



**PENGARUH JARAK, KECEPATAN ARUS DAN
KEPADATAN LALU LINTAS SERTA KECEPATAN
ANGIN PADA TINGKAT KEBISINGAN DI RUAS JALAN
KALIGAWA SEMARANG**

TESIS

**Disusun Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Program Magister Teknik Sipil**

**Oleh :
ARIEF RUDIANTO**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2003



**PENGARUH JARAK, KECEPATAN ARUS DAN
KEPADATAN LALU LINTAS SERTA KECEPATAN
ANGIN PADA TINGKAT KEBISINGAN DI RUAS JALAN
KALIGAWA SEMARANG**

TESIS

**Disusun Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Program Magister Teknik Sipil**

Oleh :

ARIEF RUDianto

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2003



PENGARUH JARAK, KECEPATAN ARUS DAN KEPADATAN LALU LINTAS SERTA KECEPATAN ANGIN PADA TINGKAT KEBISINGAN DI RUAS JALAN KALIGAWA SEMARANG

Disusun Oleh

Arief Rudianto
L4A000005

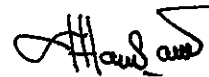
Dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal :
03 Januari 2003

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik Sipil

Pembimbing Pendamping I



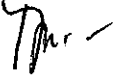
Ir. Ismiyati, MS
Pembimbing Pendamping II



Dr. Ir. Sri Prabandiyani, M.Sc

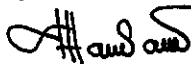
Tim penguji :

1. Ketua



Ir. Ismiyati, MS

2. Anggota



Dr. Ir. Sri Prabandiyani, M.Sc

3. Anggota



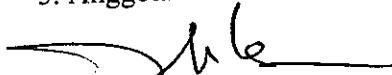
Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA

4. Anggota



Ir. Mudjiastuti Handajani, MT

5. Anggota



Ir. Bambang Hariyadi, M.Sc

Semarang, Januari 2003

Universitas Diponegoro

Program Pascasarjana

Magister Teknik Sipil

Ketua



Dr. Ir. Surpin, M. Eng

Kupersembahkan
Kepada Kota Semarang

ABSTRAKSI

Penelitian tentang kebisingan adalah suatu penelitian yang diharapkan dapat memberikan masukan kepada penentu kebijakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan garis sempadan jalan.

Pada penelitian ini lokasi yang digunakan adalah di lingkungan PT Dwipa Indonesia KaryaGupta dengan alamat Jl Kaligawe Km 5 Semarang (155 m dari pertigaan jalan masuk terminal Terboyo) dimana pagar depan terbuat dari tembok berjarak 21,6 m dari tepi jalan Kaligawe Semarang dan mempunyai ketinggian 2,6 m, dan di lingkungan SMU Sultan Agung dengan alamat Jl Kaligawe Km 4 Semarang (720 m dari pertigaan jalan masuk terminal Terboyo) dimana pagar depan terbuat dari BRC dengan ketinggian 1,2 m yang dapat diasumsikan tidak akan berpengaruh pada pengukuran tingkat kebisingan dengan kata lain tanpa penghalang..

Aplikasi persamaan regresi berganda menunjukkan bahwa tingkat kebisingan tidak hanya dipengaruhi oleh lalu lintas kendaraan, kecepatan kendaraan maupun kecepatan angin melainkan dipengaruhi oleh faktor – faktor yang lain, terlihat dari persamaan yang diperoleh bilangan konstan merupakan harga *background noise* apabila dilokasi tidak ada kendaraan yang lewat dan angin.

Variabel yang mempunyai pengaruh paling besar adalah kendaraan berat (HV) terhadap tingkat kebisingan, kemudian diikuti secara berurutan oleh variabel Kecepatan angin (VA), kecepatan kendaraan (VK), kendaraan ringan (LV) dan sepeda motor (MC).

Untuk mencari jarak (X m) yang sesuai dengan tingkat kebisingan (Y dBA) yang diharapkan, bila Tanpa penghalang dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y = 78,67 e^{-0.0045x}$$

Dengan penghalang dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y = 71,33 e^{-0.0044x}$$

Dari hasil analisa didapatkan bahwa dimulai jarak 26 m dari tepi jalan Kaligawe tingkat kebisingan sudah dibawah 70 dBA yaitu 69,98 dBA dan mulai jarak 80 m dari tepi jalan Kaligawe tingkat kebisingan sudah dibawah 55 dBA yaitu 54,89 dBA.

Dengan menggunakan penghalang tembok yang mempunyai ketinggian 2,6 m dari hasil analisa didapatkan bahwa dimulai jarak 5 m dari tepi jalan Kaligawe tingkat kebisingan sudah dibawah 70 dBA yaitu 69,78 dBA dan mulai jarak 60 m dari tepi jalan Kaligawe tingkat kebisingan sudah dibawah 55 dBA yaitu 54,78 dBA.

ABSTRACT

This research was about a noise and hopefully gives a valuable input for determining the appropriate policy functioned as consideration to determine the line of street edge.

This research was conducted in PT. Dwipa Indonesia KaryaGupta located on 5 kilometers of. Kaligawe street Semarang (155 m from three junction, there was an entrance to the Terboyo bus station). The front fence was made of wall distant in 21,6 m from the edge of Kaligawe Street Semarang and its height is 2,6 m. Near the company, there was Sultan Agung High School, which is located on Kaligawe Km 4 Semarang (720 m from the entrance to Terboyo bus station). The fence of the school was made of BRC, which its height is 1,2 and assumed not to influence on the measure of noise level. In other words, there is no barrier.

The application of double regression linear equation shows that the noise level was not only influenced by vehicles traffic, vehicle velocity or wind velocity, but also influenced by other factors. In the equation, it was seen that the constant number derived was background noise value in case that in the location there was no vehicle passing.

The variables that influence much on the noise level are heavy vehicles (HV) 80,30 dBA; it was followed by the variable of wind velocity (VA) 79,51 dBA; vehicles velocity (VK) 75,68 dBA; light vehicles (LV) 72,94 dBA and motorcycle (MC) 69,74 dBA.

To find out distance (X m) in accordance to the noise level (Y dBA) respectively, the equations below are used:

The no barrier one uses the following equation:

$$Y = 78,67 e^{-0,0045x}$$

The barrier one uses the following equation:

$$Y = 71,33 e^{-0,0044x}$$

The analysis shows that from the distance of 26 m from the edge of Kaligawe street, the noise level under 70 dBA was 69.98 dBA. Meanwhile, from the distance of 80 m from the edge of Kaligawe street, the noise level under 55 dBA was 54,89 dBA.

By using the wall barrier height in 2,6 m, it was shown that from the distance of 5 m from the edge of Kaligawe street, the noise level under 70 dBA was 69.78 dBA. Meanwhile, from the distance of 60 m from the edge of Kaligawe street, the noise level under 55 dBA was 54,78 dBA.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur *Alhamdulillah* penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas ridho dan rahmat yang dicurahkan. Tesis yang berjudul Pengaruh jarak, kecepatan arus dan kepadatan lalu lintas serta kecepatan angin pada tingkat kebisingan di ruas jalan Kaligawe Semarang dapat terselesaikan.

Tesis ini diharapkan dapat bermanfaat bagi kita bersama, berfungsi sebagai masukan maupun dapat dikembangkan oleh berbagai pihak dan diharapkan untuk mendukung pembangunan menuju hari esok yang lebih cerah.

Menyadari bahwa tesis ini banyak mengandung kelemahan dan kekurangan maka segala saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan tesis ini akan diterima dengan senang hati.

Akhirnya pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga tersusunnya tesis ini. Amin

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh .

Penulis

Arief Rudianto

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAKSI.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMBANG, NOTASI DAN SINGKATAN.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Pokok Permasalahan.....	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Pembatasan Permasalahan.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Tentang Jalan.....	5
2.2 Pengertian Tentang Volume Kendaraan.....	6
2.3 Pengertian Tentang Kecepatan Kendaraan.....	7
	vii

2.4	Pengertian Tentang Angin.....	8
2.5	Pengertian Tentang Kebisingan.....	8
2.6	Pengaruh Kebisingan Ditinjau Dari Bidang Medis.....	14
2.7	Hasil Studi Yang Dijadikan Referensi.....	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Diagram Alir Penelitian.....	17
3.2	Identifikasi Permasalahan.....	18
3.3	Asumsi – Asumsi.....	18
3.4	Hipotesa.....	18
3.5	Survei Pendahuluan.....	18
3.5.1	Pengukuran dan penggambaran situasi ruas jalan Kaligawe Semarang.....	18
3.5.2	Pengukuran dan penggambaran potongan melintang jalan pada lokasi penelitian.....	19
3.5.3	Mendata kendaraan yang melewati jalan Kaligawe.....	19
3.6	Pengumpulan Data.....	20
3.6.1	Pengumpulan Data Primer Pada Lokasi A.....	20
3.6.1.1	Pendataan jumlah kendaraan, kecepatan kendaraan SPL dan kecepatan angin	20
3.6.2	Pengumpulan Data Primer Pada Lokasi B.....	26
3.6.2.1	Pendataan jumlah kendaraan, kecepatan kendaraan SPL dan kecepatan angin.....	26
3.6.3	Pengumpulan Data Sekunder.....	31

3.6.3.1 Peta lokasi jalan Kaligawe Semarang.....	31
3.6.3.2 Garis Sempadan Jalan Kaligawe.....	31
3.7 Analisa Data.....	32

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Jalan Kaligawe.....	37
4.2 Pengumpulan Data Pendahuluan.....	38
4.3 Pengolahan Data	39
4.4 Uji Kecukupan Data.....	39
4.5 Analisa Variabel.....	41
4.5.1 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 0 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A Dan Di Lokasi B (Dengan Pengaruh Angin).....	41
4.5.2 Analisa Stasistik Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 0 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A Dan Di Lokasi B.....	43
4.5.3 Analisa Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 21,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi B.....	45
4.5.4 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 69,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi B.....	45
4.5.5 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 21,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A.....	46
4.5.6 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 69,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A.....	47
4.5.7 Aplikasi Persamaan Regresi Berganda.....	48

4.5.7.1	Pengaruh Sepeda Motor.....	49
4.5.7.2	Pengaruh Kendaraan Ringan.....	50
4.5.7.3	Pengaruh Kendaraan Berat.....	51
4.5.7.4	Pengaruh Kecepatan Kendaraan.....	52
4.5.7.5	Pengaruh Kecepatan Angin.....	53
4.5.8	Pembahasan Hasil Aplikasi Persamaan Regresi Berganda..	57
4.6	Persamaan Regresi Untuk Tingkat Kebisingan Terhadap Jarak....	57
4.6.1	Analisa Metode Regresi.....	58
4.6.2	Aplikasi Persamaan Regresi Tunggal.....	61
4.6.2.1	Pengaruh Jarak Tanpa Penghalang.....	61
4.6.2.2	Pengaruh Jarak Dengan Penghalang.....	61
4.6.3	Pembahasan Hasil Aplikasi Persamaan Regresi Tunggal...	62
4.6.3.1	Pengaruh Jarak Tanpa Penghalang.....	62
4.6.3.2	Pengaruh Jarak Dengan Penghalang.....	63

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran.....	66

DAFTAR PUSTAKA.....	67
----------------------------	-----------

LAMPIRAN

LAMPIRAN A Data lalu lintas kendaraan bermotor pada lokasi A

Data lalu lintas kendaraan bermotor pada lokasi B

LAMPIRAN B Data Lalu Lintas Kendaraan Bermotor.

LAMPIRAN C Perhitungan Statistik (*mikrosoft excel 2000*).

Perhitungan Ambang Atas.

LAMPIRAN D Peta

Peta Kota Semarang.

Peta Lokasi Penelitian.

DAFTAR TABEL

	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kecepatan angin menurut Skala Beaufort.....	8
Tabel 4.1	Hasil uji kecukupan data.....	40
Tabel 4.2	Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 0 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A Dan Di Lokasi B (Dengan Adanya Pengaruh Angin).....	42
Tabel 4.3	Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 0 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A Dan Di Lokasi B.....	43
Tabel 4.4	Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 21,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi B....	45
Tabel 4.5	Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 69,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi B.....	46
Tabel 4.6	Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 21,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A.....	47
Tabel 4.7	Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 69,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A.....	48
Tabel 4.8	Pengaruh maximum MC, LV,HV, VK, VA terhadap tingkat kebisingan pada penelitian di Kaligawe Semarang..	57
Tabel 4.9	Hasil rata rata nilai tingkat kebisingan.....	58
Tabel 4.10	Pengaruh jarak terhadap tingkat kebisingan pada penelitian di Kaligawe Semarang.....	62
Tabel 4.11	Pengaruh jarak dengan penghalang terhadap tingkat kebisingan pada penelitian di Kaligawe Semarang.....	63

DAFTAR GAMBAR

	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Sumber bising ke penerima dengan penghalang.....	13
Gambar 2.2	Angka <i>fresnel</i> (N).....	14
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian.....	17
Gambar 4.1	Lalu lintas di jalan Kaligawe Semarang.....	38
Gambar 4.2	Pengaruh kendaraan roda dua (MC) terhadap tingkat kebisingan.....	54
Gambar 4.3	Pengaruh kendaraan ringan (LV) terhadap tingkat kebisingan.....	55
Gambar 4.4	Pengaruh kendaraan berat (HV) terhadap tingkat kebisingan.....	55
Gambar 4.5	Pengaruh kecepatan kendaraan (VK) terhadap tingkat kebisingan.....	56
Gambar 4.6	Pengaruh kecepatan angin (VA) terhadap tingkat kebisingan.....	56
Gambar 4.7	Pengaruh jarak terhadap tingkat kebisingan model Polynomial.....	59
Gambar 4.8	Pengaruh jarak terhadap tingkat kebisingan model linear.....	59
Gambar 4.9	Pengaruh jarak terhadap tingkat kebisingan model eksponensial.....	59

Gambar 4.10	Pengaruh jarak (dengan penghalang) terhadap tingkat kebisingan model polynomial.....	60
Gambar 4.11	Pengaruh jarak (dengan penghalang) terhadap tingkat kebisingan model linear.....	60
Gambar 4.12	Pengaruh jarak (dengan penghalang) terhadap tingkat kebisingan model exponensial.....	61

DAFTAR LAMBANG, NOTASI DAN SINGKATAN

Lambang dan Notasi

V	km / jam	Kecepatan rata – rata waktu.
V _i	km / jam	Kecepatan kendaraan i pada suatu titik di jalan.
U	km / jam	Kecepatan rata – rata ruang.
S _i	km	Jarak yang ditempuh.
mi	jam	Waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak.
L _i	dBA	Tingkat kebisingan pada pengamatan I.
I	Nm det ²	Intensitas sumber bunyi.
I ₀	Nm det ²	Intensitas sumber bunyi awal.
L _p	dBA	Tingkat tekanan kebisingan.
L _p total	dBA	Tingkat tekanan kebisingan total.
L _p rata – rata	dBA	Tingkat tekanan kebisingan rata – rata
p	N / m ²	Tekanan suara.
p ₀	N / m ²	Tekanan suara awal.
L _{dn}	dBA	Tingkat kebisingan rata – rata siang – malam.
L _s	dBA	Tingkat kebisingan rata – rata siang.
L _m	dBA	Tingkat kebisingan rata – rata malam.
L _{eq} (h)	dBA	Tingkat kebisingan rata – rata.
L _{oe}	dBA	Referensi tingkat bunyi.
N _i		Jumlah kendaraan selama waktu T.
T	Jam	Waktu.
D	m	Jarak tegak lurus dari garis tengah jalan raya.

α	-	Faktor yang berhubungan dengan penyerapan.
Δ_s	-	Faktor pelindung / penghalang.
L2	dBA	Hasil pengukuran tingkat kebisingan ke 2.
L1	dBA	Hasil pengukuran tingkat kebisingan ke 1.
n	-	Faktor LHR.
N	-	Angka <i>Fresnel</i> .
A	m	Jarak dari sumber bising ke puncak penghalang.
B	m	Jarak dari penerima ke puncak penghalang.
C	m	Jarak dari sumber bising ke penerima.
λ		Panjang gelombang suara.

Singkatan

LHR	Lalu Lintas Harian Rata – Rata
SMP	Satuan Mobil Penumpang
SPL	<i>Sound Pressure Level</i> .
TMS	<i>Time Mean Speed</i> / Kecepatan rata – rata waktu.
SMS	<i>Space Mean Speed</i> / Kecepatan rata – rata ruang.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan.

Bila nenek moyang kita hidup dalam keadaan relatif tenang kita justru dihadapkan pada suatu keadaan yang jauh berbeda yaitu keadaan dimana mempunyai pertumbuhan kebisingan yang luar biasa, hal ini amat berbahaya bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lain bila sudah tidak mampu lagi beradaptasi.

Dengan demikian diperlukan suatu cara pengendalian untuk mengantisipasi pencemaran lingkungan guna menjaga kelestarian lingkungan hidup.

1.2 Pokok Permasalahan.

Sehubungan dengan pertumbuhan sarana transportasi yang pesat dan peningkatan penggunaan mesin berkapasitas besar sebagai contoh kendaraan ringan (kendaraan niaga) sebelum tahun 1990 kapasitas yang digunakan berkisar 1800 cc setelah tahun 1990 banyak yang menggunakan 2500 cc maka kebisingan telah menjadi masalah yang tak dapat diabaikan.

Kebisingan dapat mengalihkan perhatian dan mengganggu konsentrasi maupun kegiatan sehari – hari sebagai contoh : bekerja, istirahat, belajar. Dalam hal ini yang paling mengganggu adalah bunyi yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor.

Gangguan kebisingan yang ditimbulkan oleh arus lalu lintas kendaraan bermotor semakin meningkat pada akhir – akhir ini seiring dengan penambahan jumlah pemakai kendaraan bermotor dan jenis / model serta berbagai variasi kendaraan.

Pengukuran kebisingan untuk mengetahui tingkat kebisingan disuatu daerah telah dilakukan seperti penelitian tentang tingkat kebisingan berbagai jenis kendaraan di India telah dilakukan (Rao, 1988) dari data yang didapat untuk memprediksi tingkat kebisingan

lalu lintas, tetapi banyak penelitian yang perolehan data secara umum adalah data sesaat yaitu data yang didapat sesuai dengan kondisi lalu lintas pada saat pengukuran dilakukan, apabila salah satu faktor sebagai contoh tingkat kepadatan lalu lintas berubah maka data yang telah didapat tidak sesuai lagi. Oleh karena itu pada penelitian ini perlu mencari hubungan matematik antara jarak, kecepatan arus lalu lintas, kepadatan lalu lintas serta kecepatan angin (bila memungkinkan) dengan tingkat kebisingan.

1.3 Tujuan Penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jarak yang dibutuhkan oleh suatu lingkungan kegiatan sesuai dengan tingkat kebisingan yang ada pada peraturan pengelolaan lingkungan hidup kota Semarang .akibat kecepatan arus, kepadatan lalu lintas, dan kecepatan angin yang ada di jalan Kaligawe.

1.4 Manfaat Penelitian.

- a. Dapat memprediksi tingkat kebisingan suatu ruas jalan dengan memberikan data jumlah kendaraan beserta komposisi.
- b. Memberi masukan kepada Pemerintah Kota Semarang mengenai berapa jarak suatu kawasan didirikan terhadap jalan raya sehingga memiliki tingkat kebisingan yang disyaratkan.

1.5 Pembatasan Permasalahan.

Lalu lintas di negara berkembang termasuk Indonesia sangat kompleks karakteristik untuk masing – masing fungsi jalan berbeda. Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Kaligawe Semarang dengan pertimbangan jalan Kaligawe berfungsi sebagai jalan arteri primer dengan jenis kendaraan sangat beragam serta lingkungan yang beragam pula, yaitu disekitar ruas jalan terdapat rumah sakit, perguruan tinggi, kawasan industri, pemukiman serta tempat ibadah.

Untuk penelitian tingkat kebisingan dilakukan di 2 lokasi yaitu :

- a. Lokasi A : Berada di lingkungan PT. Dwipa Indonesia KaryaGupta dengan alamat Jl. Kaligawe Km. 5 Semarang (155 m kearah Timur dari pertigaan jalan masuk terminal Terboyo), dimana pagar depan terbuat dari tembok berjarak 21,6 m dari tepi jalan Kaligawe Semarang dan mempunyai ketinggian 2,6 m sedangkan bangunan gedung berjarak 80 m dari tepi jalan, pembatasan permasalahan pengukuran yaitu pada 0 m (tepi jalan raya), 21,6 m (dibalik tembok pagar depan) dan 69,6 m (bebas dari pantulan suara yang mengenai tembok bangunan gedung).
- b. Lokasi B : Berada di lingkungan SMU Sultan Agung dengan alamat Jl. Kaligawe Km. 4 Semarang (720 m dari pertigaan jalan masuk terminal Terboyo), dimana pagar depan terbuat dari BRC dengan ketinggian 1,2 m yang dapat diasumsikan tidak akan berpengaruh pada pengukuran tingkat kebisingan dengan kata lain tanpa penghalang, pembatasan permasalahan pengukuran disesuaikan pada lokasi A yaitu pada 0 m, 21,6 m dan 69,6 m dari tepi jalan raya.

Dengan keterbatasan waktu dan dana maka ditetapkan waktu survai penelitian dengan mengambil sampel sebagai berikut :

- a. Sampel yang dapat mewakili harian adalah pada jam (06.00 - 18.00) dengan asumsi pada jam – jam tersebut adalah pelaksanaan kegiatan yang dibagi dalam 3 periode yaitu :
1. Periode Pagi diambil antara jam 06.00 – 10.00.
 2. Periode Siang diambil antara jam 10.00 – 14.00.
 3. Periode Sore diambil antara jam 14.00 – 18.00.
- b. Sampel yang dapat mewakili mingguan adalah pada hari Senin, Selasa dan Rabu dengan asumsi pada hari Senin adalah awal kegiatan, sedangkan hari Selasa dan Rabu adalah pelaksanaan kegiatan.

1.6 Sistematika Penulisan.

Dalam penulisan tesis ini sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi permasalahan yang dibahas, termasuk latar belakang, tujuan, manfaat, serta waktu dan tempat penelitian.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi kerangka uraian mengenai variabel yang digunakan, hubungan antar variabel dan tingkat relevansi.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi uraian data dan metoda yang digunakan dalam penelitian serta hipotesa, batasan atau asumsi – asumsi yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil penelitian dan tata cara pengambilan data yang disajikan dalam bentuk uraian yang digabungkan dengan grafik beserta analisa data dan pembahasan.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan yang merupakan rangkuman hasil dari bab pembahasan, serta saran yang didasarkan pada hasil penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Tentang Jalan.

Jalan adalah suatu prasarana perkembangan darat yang merupakan suatu kesatuan sistem jaringan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan suatu wilayah (Departemen Pekerjaan Umum, 1980).

Secara umum jalan dibedakan menjadi 2 jenis yaitu :

- a. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum.
- b. Jalan khusus adalah jalan yang tidak diperuntukkan bagi lalu lintas umum seperti : jalan perkebunan, jalan pertambangan dan jalan inspeksi pengairan.

Jalan mempunyai suatu sistem jaringan yang mengikat dan menghubungkan pusat – pusat pertumbuhan wilayah yang berada dalam pengaruh pelayanan.

Menurut peranan pelayanan jasa distribusi, sistem jaringan jalan terdiri dari :

- a. Sistem jaringan jalan primer adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota.
- b. Sistem jaringan jalan sekunder adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota.

Pengelompokan berdasarkan peranan jalan dapat digolongkan menjadi :

- a. Jalan Arteri adalah jalan yang melayani angkutan jarak jauh dengan kecepatan rata – rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
- b. Jalan Kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan dan pembagian dengan ciri merupakan perjalanan jarak dekat dengan kecepatan rata – rata rendah dan jumlah masuk dibatasi.

- c. Jalan Lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri – ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata – rata rendah dengan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Dalam penelitian ini jalan Kaligawe merupakan arteri primer dengan pengertian bahwa jalan Kaligawe melayani pengembangan tingkat nasional (Semarang) dengan kota yang terletak berdampingan (Demak) dengan kecepatan rata – rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

2.2. Pengertian Tentang Volume Kendaraan.

Volume kendaraan adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu jalur gerak persatuan waktu.

Data lalu lintas suatu jalan dilakukan oleh dinas yang biasa melakukan survai lalu lintas seperti Dinas Perhubungan. Data yang ada mencakup pengelompokan kendaraan berdasarkan jenis dan muatan sumbu.

Satuan yang umum untuk lalu lintas adalah lalu lintas harian rata – rata (LHR), LHR didapat dari jumlah lalu lintas pada satu tahun dibagi 365, tetapi dengan alasan tertentu LHR pun dapat dihitung dengan berbagai metode.

Untuk menjadikan satuan mobil penumpang (SMP) harus dikalikan suatu faktor, dimana faktor tersebut dipengaruhi oleh kondisi geometrik jalan, lokasi jalan, kondisi cuaca, jenis jalur gerak (ruas / simpang).

Nilai SMP untuk masing – masing jenis kendaran dapat dicari dari data empiris. Sumber Das'at Widodo (1996).

- a. Smp berdasarkan kecepatan (*speed based pcu*).
- b. Smp berdasarkan kapasitas (*capacity based pcu*).

2.3. Pengertian Tentang Kecepatan Kendaraan.

Kecepatan adalah waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melalui suatu jalur tertentu yang sering diukur dalam satuan panjang per satuan waktu dinyatakan dalam kilometer per jam.

Kecepatan (*spot speed*) merupakan salah satu parameter arus lalu lintas dalam hal ini dibedakan menjadi :

- a. Kecepatan rata – rata waktu (*Time Mean Speed / TMS*) yaitu rata – rata dari kecepatan kendaraan yang melalui salah satu titik pada jalan dalam suatu interval waktu tertentu.

Kecepatan rata – rata waktu didefinisikan sebagai berikut :

$$V = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i$$

keterangan :

V = Kecepatan rata – rata waktu.

V_i = Kecepatan kendaraan i yang melewati suatu titik pada jalur gerak.

- b. Kecepatan rata – rata ruang (*Space Mean Speed / SMS*) yaitu kecepatan rata – rata kendaraan yang didapat dengan membagi jumlah jarak yang ditempuh dengan jumlah waktu yang dibutuhkan.

Kecepatan rata – rata ruang didefinisikan sebagai berikut :

$$U = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

keterangan :

U = Kecepatan rata – rata ruang.

S_i = Jarak yang ditempuh.

t_m = Waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak.

2.4. Pengertian Tentang Angin.

Angin adalah udara yang bergerak dari tekanan udara yang tinggi ke rendah, sedangkan perbedaan tekanan udara diakibatkan oleh perbedaan suhu udara karena radiasi matahari.

Pengukuran angin dilapangan harus dilakukan dalam jangka waktu yang panjang sedangkan penempatan alat ukur untuk menentukan kecepatan angin harus bebas dari penghalang dengan radius 20 m.

Kecepatan angin menurut *Skala Beaufort* bisa dilihat dari pengaruh akibat kekuatan angin dilihat pada Tabel 2.1 (Lembaga Penelitian Undip, 1983).

Tabel 2.1 Kecepatan angin menurut *Skala Beaufort*

No.	Pengaruh akibat kekuatan angin	m / det.
1.	Tidak ada angin, asap mengepul.	0,0 – 0,2
2.	Arah angin terlihat pada arah asap, tidak pada bendera angin.	0,3 – 0,5
3.	Angin terasa pada muka, daun – daun bergerak.	1,6 – 3,0
4.	Daun dan ranting – ranting yang kecil terus bergerak.	3,4 – 5,4
5.	Debu dan kertas – kertas bertiup, cabang kecil bergerak.	5,5 – 7,9
6.	Pohon – pohon kecil bergerak.	8,0 – 10,7
7.	Cabang – cabang, dahan besar bergerak.	10,8 – 13,8

2.5 Pengertian Tentang Kebisingan.

Salah satu dampak dari kegiatan transportasi dapat mengganggu lingkungan, untuk menjaga kelestarian lingkungan hidup agar dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan

mahluk hidup lain perlu upaya melakukan pengendalian pencemaran lingkungan, dalam masalah ini salah satu pencemaran lingkungan adalah kebisingan.

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki dalam tempat dan waktu tertentu, perkiraan kebisingan di jalan raya adalah proses yang rumit dan memerlukan analisa macro tetapi metodologi yang akan diberikan disini adalah tingkat kebisingan di jalan raya secara umum oleh John G. Rau dan David C. Wooteen (1985).

a. *Sound intensity level* $L_I = 10 \log (I / I_0)$

keterangan :

L_I = Tingkat kebisingan pada pengamatan I.

I = Intensitas sumber bunyi.

I_0 = Intensitas sumber bunyi awal.

b. *Sound pressure level* $L_p = 10 \log (p^2 / p_0^2)$

keterangan :

L_p = Tingkat tekanan kebisingan.

p^2 = Tekanan suara.

p_0^2 = Tekanan suara awal.

c. *Multiple sound sources* $L_p = 10 \log (p^2 / p_0^2)$

$$(p^2 / p_0^2) = \text{anti log } (L_p / 10)$$

$$= 10^{L_p / 10}$$

Pada pengamatan 1, $L_{p1} = 10 \log (p_1^2 / p_0^2)$

Pada pengamatan 2, $L_{p2} = 10 \log (p_2^2 / p_0^2)$

Pada pengamatan 3, $L_{p3} = 10 \log (p_3^2 / p_0^2)$

$$p^2 \text{ total} / p_0^2 = p_1^2 / p_0^2 + p_2^2 / p_0^2 + p_3^2 / p_0^2 + \dots$$

$$L_p \text{ total} = 10 \log (p_1^2 / p_0^2 + p_2^2 / p_0^2 + p_3^2 / p_0^2 + \dots)$$

$$L_p \text{ total} = 10 \log (p^2 \text{ total} / p_0^2)$$

$$= 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_{p/10}} \right)$$

$$L_p \text{ rata - rata} = 10 \log 1/N \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_{p/10}} \right)$$

keterangan :

$L_p \text{ total}$ = Tingkat tekanan kebisingan total.

$L_p \text{ rata - rata}$ = Tingkat tekanan kebisingan rata - rata.

d. Untuk perhitungan L rata - rata siang - malam.

Siang diasumsikan 15 jam yaitu pukul (07.00 - 22.00) sedangkan Malam diasumsikan 9 jam yaitu pukul (22.00 - 07.00), sehingga total = 15 + 9 = 24 jam.

$$\begin{aligned} L_{dn} &= 10 \log 1/24 \left\{ \sum_{i=1}^{15} 10^{L_{s/10}} + \sum_{j=1}^9 10^{(L_{m+10})/10} \right\} \\ &= 10 \log 1/24 \left\{ 15 (10^{L_{s/10}}) + 9 (10^{(L_{m+10})/10}) \right\} \end{aligned}$$

keterangan :

L_{dn} = Tingkat kebisingan rata - rata siang - malam.

L_s = Tingkat kebisingan rata - rata siang.

L_m = Tingkat kebisingan rata - rata malam.

e. Perkiraan tingkat kebisingan L_{dn} (siang - malam) dikembangkan oleh *Federal Highway Administration* (FHWA).

Pada model ini didasarkan atas perhitungan secara terpisah yaitu :

L_{eq} per jam untuk sepeda motor, L_{eq} per jam untuk mobil, L_{eq} per jam untuk truk sedang, L_{eq} per jam untuk truk berat untuk kemudian penambahan L_{eq} secara logaritma.

Keuntungan dari model ini untuk memprediksi tingkat kebisingan tidak tergantung dari data statistik.

$$L_{eq(h)i} = L_{oe} + 10 \log \left(\frac{N_i}{S_i \times T} \right) + 10 \log (15/D)^{1+\alpha} + \Delta_s - 13$$

keterangan :

$L_{eq(h)i}$ = Tingkat kebisingan ekuivalen terukur pada T jam untuk kendaraan jenis i.

L_{oe} = Referensi tingkat bunyi.

Untuk Kendaraan Penumpang = 69 dBA.

Kendaraan Ringan = 80 dBA.

Kendaraan Berat = 84,6 dBA.

N_i = Jumlah kendaraan jenis i selama waktu T.

S_i = Kecepatan rata – rata kendaraan jenis i.

T = Waktu.

D = Jarak tegak lurus dari garis tengah jalan raya.

α = Faktor yang berhubungan dengan penyerapan.

Δ_s = Faktor pelindung / penghalang.

Hasil penelitian berdasarkan tingkat kebisingan ekuivalen (L_{eq}) oleh Subagio (1996) dimana satuan intensitas bunyi adalah *decibell* atau disingkat dBA menunjukkan bahwa :

Sepeda motor = 68,5 dBA.

Sedan = 69,5 dBA.

Mini bus = 74,9 dBA.

Jip = 76,5 dBA.

Bus = 79,1 dBA.

Truk = 80,4 dBA.

$$\text{Truk gandeng} = 84,6 \text{ dBA.}$$

Untuk mendapatkan faktor lalu lintas harian rata – rata dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$L_2 = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

$$L_2/10 = \log (n \times 10^{L_1/10})$$

$$\text{Log } 10^{L_2/10} = \log (n \times 10^{L_1/10})$$

$$10^{L_2/10} = (n \times 10^{L_1/10})$$

$$\frac{10^{L_2/10}}{10^{L_1/10}} = n$$

$$n = 10^{(L_2 - L_1)/10}$$

keterangan :

L_2 = Hasil pengukuran tingkat kebisingan ke 2.

L_1 = Hasil pengukuran tingkat kebisingan ke 1.

n = Faktor LHR.

Dari rumus tersebut diatas didapatkan masing – masing faktor lalu lintas harian rata – rata untuk tingkat kebisingan ekuivalen terhadap sepeda motor sebagai berikut :

Sepeda motor = 1,000

Sedan = 1,259

Mini bus = 4,365

Jip = 6,309

Bus = 11,482

Truk = 15,488

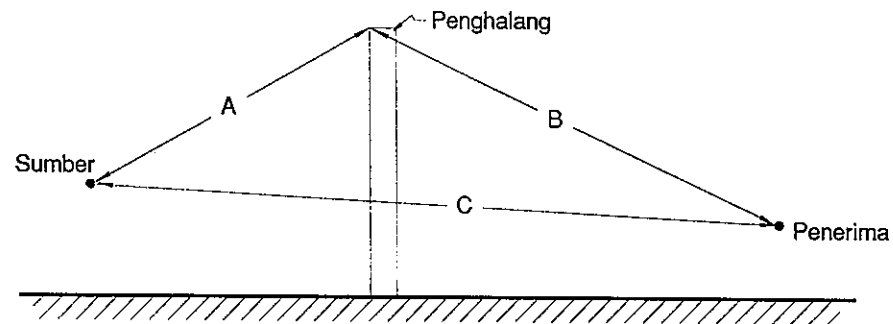
Truk gandeng = 40,738

- f. Penurunan tingkat kebisingan dengan pengaruh penghalang.

Penghalang dapat mengurangi tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh sumber bising, keadaan demikian dapat terjadi karena suara tidak dapat langsung ke penerima melainkan harus melalui proses pembelokan yang lebih panjang.

Penghalang dapat berupa tembok, tumbuh – tumbuhan, gundukan tanah, pasangan batu dll, yang sering digunakan untuk mengurangi tingkat gangguan kebisingan dari luar dan polusi udara.

Gambaran tentang penghalang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Sumber bising ke penerima dengan melalui penghalang.

Penurunan tingkat kebisingan dengan pengaruh penghalang dapat ditentukan dengan persamaan :

$$N = \frac{A + B + C}{\lambda}$$

keterangan :

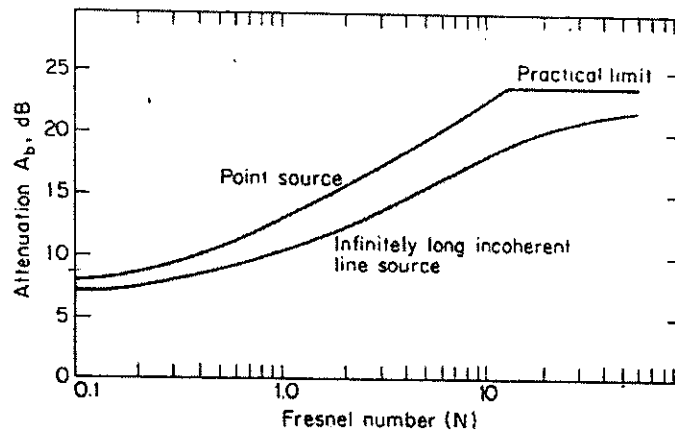
A = Jarak dari sumber bising ke puncak penghalang.

B = Jarak dari penerima ke puncak penghalang.

C = Jarak dari sumber bising ke penerima.

λ = Panjang gelombang suara.

N = Angka *Fresnel* (dapat dilihat pada Gambar 2.2).



Gambar 2.2 Angka *Fresnel* (N).

2.6 Pengaruh Kebisingan Ditinjau Dari Bidang Medis.

Kebisingan yang terjadi secara terus menerus diatas standar yang disyaratkan = 55 dBA dapat menimbulkan masalah dan akan berdampak negatif pada kondisi fisik dan mental bagi manusia, hal tersebut dapat terjadi secara perlahan – lahan bahkan secara cepat.

Adapun proses gangguan metabolisme dalam tubuh manusia yang diakibatkan dari kebisingan adalah sebagai berikut :

- a. Sumber bising (kendaraan bermotor) akan sampai ketelinga dengan hantaran udara..
- b. Pada telinga akan melalui beberapa tahapan yaitu :
 1. Tahap Pertama : daun telinga dan liang telinga atau disebut telinga luar.
 2. Tahap Kedua : *membran tympany*, *cavum tympany*, tulang pendengaran dan *tuba eustachi* atau disebut telinga tengah.
 3. Tahap Ketiga : *cactilea* pada bagian ini terdapat syaraf pendengaran dan *canelis sircularis* atau disebut telinga dalam.

Dampak stimulasi sumber bising pada manusia dapat dibagi menjadi 2 yaitu :

- a. Secara *auditori* : Gangguan pendengaran, dimana ambang pendengaran menjadi meningkat sehingga pada tingkat kebisingan tertentu akan berkurang.
- b. Secara *non auditori* : Gangguan psikologis yang dapat mempengaruhi metabolisme (pertukaran zat yang meliputi pembentukan dan penguraian zat organik dalam tubuh berguna untuk mempertahankan fisik dasar seperti pernapasan, peredaran darah, suhu badan dll).

Ciri – ciri terganggu metabolisme

1. Jantung berdebar keras (*takhicardi*)
2. Mudah marah, tersinggung.
3. Mudah lelah dan sakit tanpa tahu penyebabnya.
4. Tensi nadi tidak teratur dan cenderung naik.

2.7 Hasil Studi Yang dijadikan Referensi.

Ada beberapa penelitian yang pernah dilakukan yang berkaitan dengan tingkat kebisingan. Adapun yang menjadi masukan serta perbandingan adalah penelitian – penelitian sebagai berikut :

1. Dalam jurnal yang berjudul mencari korelasi jumlah kendaraan yang lewat dengan tingkat kebisingan oleh Subagio (1996): menyatakan bahwa hubungan antara tingkat kebisingan dengan logaritma jumlah kendaraan yang lewat adalah linear dengan hubungan matematik sebagai berikut :

$$Leq = 40,13 + 11,19 \log Vek \quad dBA.$$

keterangan :

Vek = Jumlah kendaraan ekivalen.

2. Dalam jurnal yang berjudul korelasi tingkat kebisingan lalu lintas dengan jumlah kendaraan yang lewat di jalan Kaliurang oleh Endang Rukmini

Purnomowati (1997): menyatakan bahwa hubungan antara tingkat kebisingan dengan jumlah kendaraan yang lewat adalah linear dengan model sebagai berikut :

$$Leq = 3,8 \times 10^{-3} Vek + 59,73 \text{ dBA.}$$

keterangan :

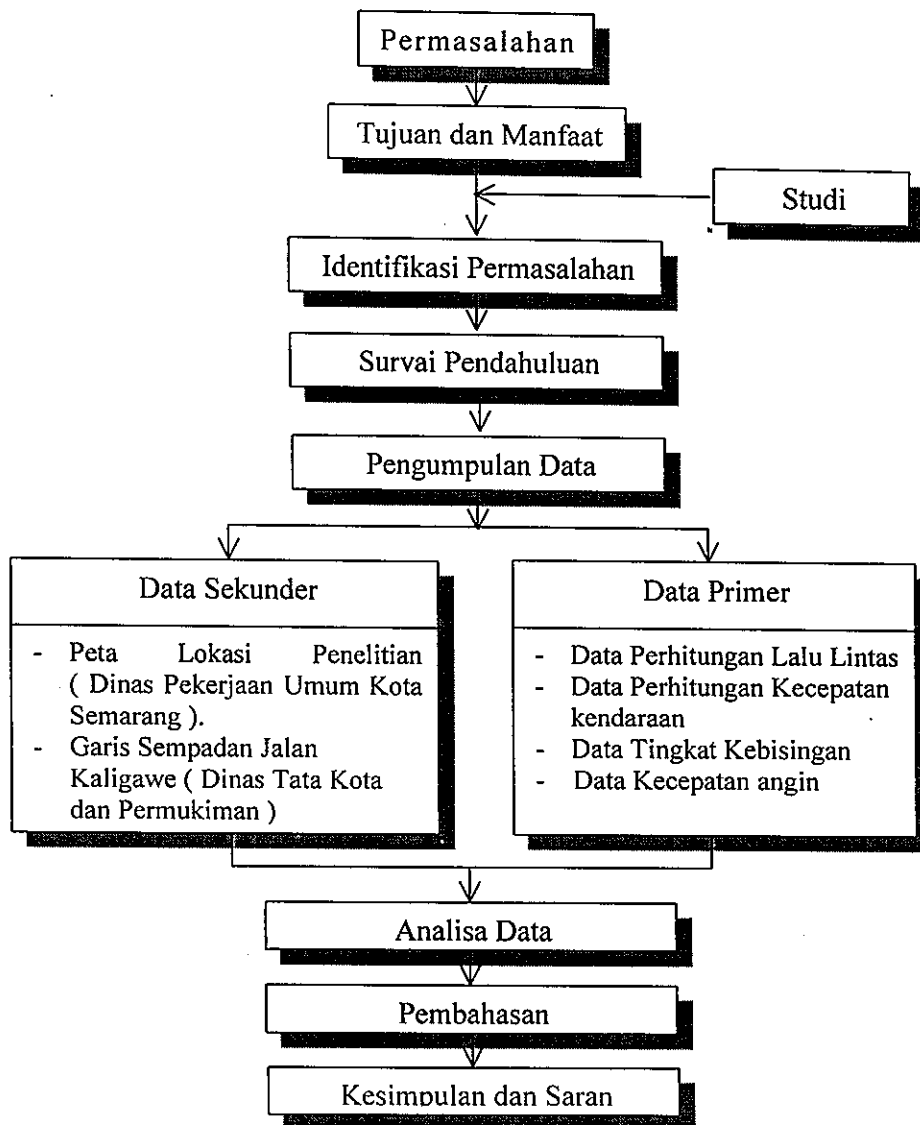
Vek = Jumlah kendaraan ekivalen.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian.

Jalan pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada diagram (Gambar 3.1) dibawah ini :



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.

3.2 Identifikasi Permasalahan.

Dengan didukung oleh studi pustaka yang dilakukan, maka faktor – faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kebisingan di ruas jalan Kaligawe Semarang adalah :

- a. Lalu lintas kendaraan bermotor.
- b. Kecepatan kendaraan bermotor.
- c. Kelandaian jalan.
- d. Suhu udara.
- e. Angin.
- f. Ketinggian bangunan yang ada disekitar daerah penelitian.

3.3 Asumsi – Asumsi.

Untuk proses pengumpulan data ada asumsi – asumsi yang dilakukan pada penelitian ini, antara lain :

- a. Jalan Kaligawe mempunyai kelandaian jalan limit mendekati nol.
- b. Suhu udara tidak terlalu mempengaruhi perubahan yang berarti karena cepat rambat bunyi udara dalam suhu 15 derajat celcius mempunyai kecepatan 340 m / detik (Marthen Kanginan,2000).

3.4 Hipotesa.

Dalam pembahasan penelitian ini ada beberapa pernyataan hipotesa yaitu :
Jarak akan mempengaruhi tingkat kebisingan. Dimana semakin dekat jarak ke sumber bising, semakin besar tingkat kebisingan dan semakin jauh jarak ke sumber bising, semakin kecil tingkat kebisingan.

3.5 Survei Pendahuluan.

Untuk meneliti pengaruh jarak, kecepatan arus dan kepadatan lalu lintas serta kecepatan angin pada tingkat kebisingan diperlukan beberapa kegiatan meliputi :

3.5.1 Pengukuran dan penggambaran situasi ruas jalan Kaligawe Semarang

- a. Personil yang terlibat :
 - Operator komputer : 1 orang , ½ hari

- b. Peralatan yang digunakan :
 - Komputer : 1 set , ½ hari

3.5.2. Pengukuran dan penggambaran potongan melintang jalan pada lokasi penelitian.

- a. Personil yang terlibat:
 - Tenaga terampil : 2 orang, 1 hari
 - Operator komputer : 1 orang, ½ hari

- b. Peralatan yang digunakan:
 - Pita ukur : 1 hari
 - Komputer : 1 set, ½ hari
 - Alat tulis : 1 set

3.5.3. Pendataan jumlah kendaraan bermotor untuk menentukan jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil : Mendata kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Senin 29 April 2002, Selasa 30 April 2002 dan Rabu 1 Mei 2002, arah Demak – Semarang maupun Semarang – Demak .

Kendaraan bermotor yang di data adalah sebagai berikut :

- a. Sepeda motor : yang termasuk kategori disini adalah sejenis Honda Grand, Honda GL, Honda Tiger, Jetmatic, Vespa dll.
- b. Sedan : yang termasuk kategori disini adalah sejenis Mercedes, BMW, Daihatsu Charade, Atoz, VW, Taxi dll.
- c. Jip : yang termasuk kategori disini adalah sejenis Cherokee, Suzuki Jimny, Daihatsu Taft, Nissan Terano, Toyota Hardtop dll.
- d. Mini bus : yang termasuk kategori disini adalah sejenis Daihatsu Station,

Box, Pick Up, Angkot, Honda CRV, Mitsibhisi L300 Station, Box, Pick Up, Isuzu Panther, Suzuki Escudo, Hyundai Trijet dll.

- e. Truk : yang termasuk kategori disini adalah sejenis Truk Engkel, Bus Mini, Truk Engkel Bak, Tangki dll.
- f. Bus : yang termasuk kategori disini adalah sejenis Bus Antar kota, Bus Kota dll.
- g. Trailer : yang termasuk kategori disini adalah sejenis Truk Gandeng, Trailer, Hino Ranger, Tangki Besar dll.

Kecuali kendaran tak bermotor, mesin gilass, kendaraan militer, konvoi mobil jenazah, dan konvoi lainnya (Direktorat Jendral Bina Marga, 1990).

- a. Personil yang terlibat :
 - Tenaga terampil : 4 orang, 3 hari.
- b. Peralatan yang digunakan :
 - *Tape Recorder* : 4 buah, 3 hari.
 - Alat tulis : 2 set.

3.6 Pengumpulan Data.

Untuk mendapatkan data pengaruh jarak, kecepatan arus dan kepadatan lalu lintas serta kecepatan angin pada tingkat kebisingan diperlukan beberapa kegiatan ini meliputi :

3.6.1 Pengumpulan Data Primer Pada Lokasi A.

3.6.1.1. Pendataan jumlah kendaraan (hari Senin, 6 Mei 2002) : Mendata kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Senin, arah Demak – Semarang maupun Semarang – Demak (pada jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil) di periode pagi, siang dan sore hari.

Kendaraan bermotor yang di data adalah sebagai berikut :

Sepeda motor, Sedan, Jip, Mini bus, Truk, Bus, Trailer.

Kecuali kendaran tak bermotor, mesin gilass, kendaraan militer, konvoi mobil jenazah, dan konvoi lainnya.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 4 orang, 3 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- *Tape Recorder* : 4 buah, 1 hari.

- Alat tulis : 2 set.

3.6.1.2. Pendataan kecepatan kendaraan (hari Senin, 6 Mei 2002) : Mendata

kecepatan kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Senin arah Demak – Semarang maupun Semarang – Demak (pada jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil) di periode pagi, siang dan sore hari.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 2 orang, 1 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- Pita ukur : 1 buah, ½ hari.

- *Stopwatch* : 2 buah, 1 hari.

- Alat tulis : 2 set.

- *Tape Recorder* : 2 buah, 1 hari..

3.6.1.3. Pendataan SPL dan kecepatan angin (hari Senin, 6 Mei 2002) :

Mengukur SPL dan Kecepatan Angin dengan jarak = 0 meter (dari tepi jalan raya) pada hari Senin dengan alat ukur *sound level meter* NA – 24 merek *Rion* setelah dikalibrasikan dengan alat *Acoustic*

calibrator approval No 2G – 391 – O merek *Quest technologies* (94 dBA) ditempatkan di lokasi pengukuran di bahu jalan, alat dihadapkan ke sumber bising / tegak lurus jalan raya. diamati setiap 5 detik selama 5 menit untuk mewakili 60 menit pengamatan, sedangkan kecepatan angin memakai alat *Hand Anemometer*.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 2 orang, 1 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- *Sound level meter NA – 24* merek *Rion* : 1 buah , 1 hari
- *Acoustic calibrator approval No 2G – 391 – O* merek *Quest technologies* : 1 buah, 1 hari.
- *Hand Anemometer* : 1 buah, 1 hari.
- *Stopwatch* : 1 buah, 1 hari.
- Alat tulis : 1 set
- *Tape Recorder* : 1 buah, 1 hari.

3.6.1.4. Pendataan jumlah kendaraan (hari Selasa, 7 Mei 2002) : Mendata kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Selasa, arah Demak – Semarang maupun Semarang – Demak (pada jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil) di periode pagi, siang dan sore hari.

Kendaraan bermotor yang di data adalah sebagai berikut :

Sepeda motor, Sedan, Jip, Mini bus, Truk, Bus, Trailer.

Kecuali kendaraan tak bermotor, mesin gilas, kendaraan militer, konvoi mobil jenazah, dan berbagai konvoi lain.

- a. Personil yang terlibat :
 - Tenaga terampil : 4 orang, 3 hari.
- b. Peralatan yang digunakan :
 - *Tape Recorder* : 4 buah, 1 hari.
 - Alat tulis : 2 set.

3.6.1.5. Pendataan kecepatan kendaraan (hari Senin, 6 Mei 2002) :

Mendata kecepatan kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Selasa arah Demak – Semarang maupun Semarang – Demak (pada jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil) di periode pagi, siang dan sore hari.

- a. Personil yang terlibat :
 - Tenaga terampil : 2 orang, 1 hari.
- b. Peralatan yang digunakan :
 - Pita ukur : 1 buah, ½ hari.
 - *Stopwatch* : 2 buah, 1 hari.
 - Alat tulis : 2 set.
 - *Tape Recorder* : 2 bh, 1 hari.

3.6.1.6. Pendataan SPL dan kecepatan angin (hari Selasa, 7 Mei 2002) :

Mengukur SPL dan Kecepatan Angin dengan jarak = 21,6 meter (dari tepi jalan raya) pada hari Selasa dengan alat ukur *sound level meter NA – 24* merek *Rion* setelah dikalibrasikan dengan alat *Acoustic calibrator approval No 2G – 391 – O* merek *Quest*

tecnologies (94 dBA) ditempatkan di lokasi pengukuran 21,6 meter dari tepi jalan raya, alat dihadapkan ke sumber bising / tegak lurus jalan raya. diamati setiap 5 detik selama 5 menit untuk mewakili 60 menit pengamatan, sedangkan kecepatan angin memakai alat *hand anemometer*.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 2 orang, 1 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- *Sound level meter NA – 24* merek *Rion* : 1 buah , 1 hari
- *Acoustic calibrator approval No 2G – 391 – O* merek *Quest technologies* : 1 buah, 1 hari.
- *Hand Anemometer* : 1 buah, 1 hari.
- *Stopwatch* : 1 buah, 1 hari.
- Alat tulis : 1 set
- *Tape Recorder* : 1 bh, 1 hari.

3.6.1.7. Pendataan jumlah kendaraan (hari Rabu, 8 Mei 2002) : Mendata kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Rabu, arah Demak – Semarang maupun Semarang – Demak (pada jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil) di periode pagi, siang dan sore hari.

Kendaraan bermotor yang di data adalah sebagai berikut :

Sepeda motor, Sedan, Jip, Mini bus, Truk, Bus, Trailer.

Kecuali kendaran tak bermotor, mesin gilas, kendaraan militer, konvoi mobil jenazah, dan berbagai konvoi.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 4 orang, 3 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- *Tape Recorder* : 4 buah, 1 hari.
- Alat tulis : 2 set.

3.6.1.8. Pendataan kecepatan kendaraan (hari Rabu, 8 Mei 2002) : Mendata kecepatan kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Rabu arah Demak – Semarang maupun Semarang – Demak (pada jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil) di periode pagi, siang dan sore hari.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 2 orang, 1 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- Pita ukur : 1 buah, ½ hari.
- *Stopwatch* : 2 buah, 1 hari.
- Alat tulis : 2 set.
- *Tape Recorder* : 2 buah, 1 hari.

3.6.1.9. Pendataan SPL dan kecepatan angin (hari Selasa, 7 Mei 2002) :

Mengukur SPL dan Kecepatan Angin dengan jarak = 69,6 meter (dari tepi jalan raya) pada hari Rabu dengan alat ukur *sound level meter NA – 24* merek *Rion* setelah dikalibrasikan dengan alat *Acoustic calibrator approval No 2G – 391 – O* merek *Quest technologies* (94 dBA) ditempatkan di lokasi pengukuran 69,6 meter dari tepi jalan raya, alat dihadapkan ke sumber bising / tegak lurus jalan raya. diamati setiap 5 detik selama 5 menit untuk

mewakili 60 menit pengamatan, sedangkan kecepatan angin memakai alat *hand anemometer*.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 2 orang, 1 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- *Sound level meter NA – 24* merek *Rion* : 1 buah , 1 hari
- *Acoustic calibrator approval No 2G – 391 – O* merek *Quest technologies* : 1 buah, 1 hari.
- Hand Anemometer : 1 buah, 1 hari.
- Stopwatch : 1 buah, 1 hari.
- Alat tulis : 1 set
- *Tape Recorder* : 1 buah, 1 hari.

3.6.2. Pengumpulan Data Primer Pada Lokasi B.

3.6.2.1. Pendataan jumlah kendaraan (hari Senin, 13 Mei 2002) : Mendata kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Senin, arah Semarang – Demak maupun Demak – Semarang (pada jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil) di periode pagi, siang dan sore hari.

Kendaraan bermotor yang di data adalah sebagai berikut :

Sepeda motor, Sedan, Jip, Mini bus, Truk, Bus, Trailer.

Kecuali kendaran tak bermotor, mesin gilas, kendaraan militer, konvoi mobil jenazah, dan berbagai konvoi.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 4 orang, 3 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- *Tape Recorder* : 4 buah, 1 hari.

- Alat tulis : 2 set.

3.6.2.2. Pendataan jumlah kendaraan (hari Selasa, 14 Mei 2002) : Mendata kecepatan kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Senin arah Semarang – Demak maupun Demak – Semarang (pada jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil) di periode pagi, siang dan sore hari.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 4 orang, 1 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- Pita ukur : 1 buah, ½ hari.
- *Stopwatch* : 2 buah, 1 hari.
- Alat tulis : 2 set.
- *Tape Recorder* : 4 buah, 1 hari.

3.6.2.3. Pendataan SPL dan kecepatan angin (hari Rabu, 14 Mei 2002) :

Mengukur SPL dan Kecepatan Angin dengan jarak = 0 meter (dari tepi jalan raya) pada hari Senin dengan alat ukur *sound level meter NA – 24* merek *Rion* setelah dikalibrasikan dengan alat *Acoustic calibrator approval No 2G – 391 – O* merek *Quest technologies* (94 dBA) ditempatkan di lokasi pengukuran di bahu jalan, alat dihadapkan ke sumber bising / tegak lurus jalan raya. diamati setiap 5 detik selama 5 menit untuk mewakili 60 menit pengamatan, sedangkan kecepatan angin memakai alat *hand anemometer*.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 2 orang, 1 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- *Sound level meter NA – 24* merek *Rion* : 1 buah , 1 hari

- *Acoustic calibrator approval No 2G – 391 – O* merek *Quest technologies* : 1 buah, 1 hari.
- *Hand Anemometer* : 1 buah, 1 hari.
- *Stopwatch* : 1 buah, 1 hari.
- Alat tulis : 1 set
- *Tape Recorder* : 1 bh, 1 hari.

3.6.2.4. Pendataan jumlah kendaraan (hari Selasa, 14 Mei 2002) : Mendata kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Selasa, arah Semarang – Demak maupun Demak – Semarang (pada jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil) di periode pagi, siang dan sore hari.

Kendaraan bermotor yang di data adalah sebagai berikut :

Sepeda motor, Sedan, Jip, ini bus, Truk, Bus, Trailer. Kecuali kendaran tak bermotor, mesin gilass, kendaraan militer, konvoi mobil jenazah, dan berbagai konvoi.

- a. Personil yang terlibat :
 - Tenaga terampil : 4 orang, 3 hari.
- b. Peralatan yang digunakan :
 - *Tape Recorder* : 4 buah, 1 hari.
 - Alat tulis : 2 set.

3.6.2.5. Pendataan kecepatan kendaraan (hari Selasa, 14 Mei 2002) : Mendata kecepatan kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Selasa arah Semarang – Demak maupun Demak – Semarang (pada jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil) di periode pagi, siang dan sore hari.

- a. Personil yang terlibat :
 - Tenaga terampil : 2 orang, 1 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- Pita ukur : 1 buah, ½ hari.
- *Stopwatch* : 2 buah, 1 hari.
- Alat tulis : 2 set.
- *Tape Recorder* : 2 buah, 1 hari.

3.6.2.6. Pendataan SPL dan kecepatan angin (hari Selasa, 14 Mei 2002) :

Mengukur SPL dan Kecepatan Angin dengan jarak = 21,6 meter (dari tepi jalan raya) pada hari Selasa dengan alat ukur *sound level meter NA – 24* merek *Rion* setelah dikalibrasikan dengan alat *Acoustic calibrator approval No 2G – 391 – O* merek *Quest technologies* (94 dBA) ditempatkan di lokasi pengukuran 21,6 meter dari tepi jalan raya, alat dihadapkan ke sumber bising / tegak lurus jalan raya. diamati setiap 5 detik selama 5 menit untuk mewakili 60 menit pengamatan, sedangkan kecepatan angin memakai alat *hand anemometer*.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 2 orang, 1 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- *Sound level meter NA – 24* merek *Rion* : 1 buah , 1 hari
- *Acoustic calibrator approval No 2G – 391 – O* merek *Quest technologies* : 1 buah, 1 hari.
- *Hand Anemometer* : 1 buah, 1 hari.
- *Stopwatch* : 2 buah, 1 hari.
- Alat tulis : 1 set
- *Tape Recorder* : 1 bh, 1 hari.

3.6.2.7. Pendataan jumlah kendaraan (hari Rabu, 15 Mei 2002) : Mendata kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Rabu, arah Semarang – Demak maupun Demak – Semarang (pada jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil) di periode pagi, siang dan sore hari.

Kendaraan bermotor yang di data adalah sebagai berikut :

Sepeda motor, Sedan, Jip, Mini bus, Truk, Bus, Trailer. Kecuali kendaran tak bermotor, mesin gilas, kendaraan militer, konvoi mobil jenazah, dan berbagai konvoi.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 4 orang, 3 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- *Tape Recorder* : 4 buah, 1 hari.

- Alat tulis : 2 set.

3.6.2.8. Pendataan kecepatan kendaraan (hari Rabu, 15 Mei 2002) : Mendata kecepatan kendaraan yang melewati jalan Kaligawe pada hari Rabu arah Semarang – Demak maupun Demak – Semarang (pada jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil) di periode pagi, siang dan sore hari.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 2 orang, 1 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- Pita ukur : 1 buah, ½ hari.

- *Stopwatch* : 2 buah, 1 hari.

- Alat tulis : 2 set.

- *Tape Recorder* : 2 buah, 1 hari.

3.6.2.9. Pendataan SPL dan kecepatan angin (hari Rabu, 15 Mei 2002) :

Mengukur SPL dan Kecepatan Angin dengan jarak = 69,6 meter (dari tepi jalan raya) pada hari Rabu dengan alat ukur *sound level meter NA – 24* merek *Rion* setelah dikalibrasikan dengan alat *Acoustic calibrator approval No 2G – 391 – O* merek *Quest technologies* (94 dBA) ditempatkan di lokasi pengukuran 69,6 meter dari tepi jalan raya, alat dihadapkan ke sumber bising / tegak lurus jalan raya. diamati setiap 5 detik selama 5 menit untuk mewakili 60 menit pengamatan, sedangkan kecepatan angin memakai alat *hand anemometer*.

a. Personil yang terlibat :

- Tenaga terampil : 2 orang, 1 hari.

b. Peralatan yang digunakan :

- *Sound level meter NA – 24* merek *Rion* : 1 buah , 1 hari
- *Acoustic calibrator approval No 2G – 391 – O* merek *Quest technologies* : 1 buah, 1 hari.
- *Hand Anemometer* : 1 buah, 1 hari.
- *Stopwatch* : 1 buah, 1 hari.
- Alat tulis : 1 set
- *Tape Recorder* : 1 buah, 1 hari.

3.6.3. Pengumpulan Data Sekunder.

3.6.3.1 Peta lokasi jalan Kaligawe Semarang dengan skala garis, sumber dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang.

3.6.3.2 Garis Sempadan Jalan Kaligawe : Garis Rencana Sempadan Jalan adalah 60 m, sedangkan Garis Sempadan Bangunan adalah 7 meter

dari Garis Rencana Sempadan Jalan, sumber dari Dinas Tata Kota dan Permukiman Kota Semarang.

3.7 Analisa Data.

Data pengamatan yang ada dalam penelitian dibagi menjadi :

- a. Data pengamatan tingkat kebisingan pada jalan dengan penghalang (tembok setinggi 2,6 m)
- b. Data pengamatan tingkat kebisingan pada jalan tanpa penghalang

Asumsi yang diambil adalah bahwa penambahan tingkat kebisingan (Y) yang merupakan variabel tak bebas dipengaruhi oleh beberapa variabel bebas yaitu :

- (MC) adalah variabel yang menyatakan jumlah kendaraan roda dua.
- (LV) adalah variabel yang menyatakan jumlah kendaraan ringan yang merupakan penggabungan dari sedan, mini bus, jip.
- (HV) adalah variabel yang menyatakan jumlah kendaraan berat yang merupakan penggabungan dari bus, truk, trailer.
- (VK) adalah variabel yang menyatakan kecepatan rata – rata kendaraan.
- (VA) adalah variabel yang menyatakan kecepatan angin.

Berdasarkan data tersebut diatas maka langkah pertama adalah menguji kecukupan data sampel yang diambil dari *standart error* harga rata – rata yang dinyatakan dengan penurunan rumus :

$$\delta \bar{X} = \frac{\delta'}{\sqrt{N}}$$

keterangan :

$\bar{\delta}$: Standart simpangan dari distribusi rata – rata.

δ : Standart simpangan dari populasi untuk elemen kerja yang ada.

N : Jumlah pengamatan yang diukur.

Secara definisi hal ini dinyatakan sebagai” *the root mean square deviation of the observed reading from their average* “ dengan persamaan :

$$\delta = \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{N}}$$

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \bar{X}^2}$$

keterangan :

x : data pengamatan

\bar{X} : harga rata – rata (mean) dari semua data pengamatan.

δ : Jumlah data yang diukur.

Diketahui bahwa $\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$ maka diperoleh $\delta = \sqrt{\frac{(\sum x)^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N}\right)^2}$

Dengan mengkombinasikan rumus – rumus tersebut didapatkan :

$$\delta \bar{x} = \frac{1/N \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sqrt{N}}$$

Guna menetapkan beberapa jumlah N dari sampel yang diambil (N') maka diputuskan terlebih dahulu tingkat kepercayaan dan derajat ketelitian pada pengukuran ini.

Untuk hal tersebut maka ditentukan bahwa untuk pengukuran berbagai data sampel yang diteliti menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan derajat ketelitian 10%, yang berarti bahwa kurang lebih 95 dari 100 data sampel yang diteliti tidak akan mempunyai penyimpangan lebih dari 10 %. Dengan demikian maka rumus diatas tersebut dapat ditulis sebagai berikut :

$$0,1\bar{x} = 2\delta x \Rightarrow 0,1 \frac{\sum x}{N} = 2\delta x$$

$$0,1 \frac{\sum x}{N} = 2 \frac{1/N \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sqrt{N'}}$$

$$N' = \left[\frac{20 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

Dengan tingkat kepercayaan 95 % dan derajat ketelitian 10 % maka rumus yang digunakan untuk menguji kecukupan data sampel adalah :

$$N' = \left[\frac{20 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

keterangan :

N' : Jumlah pengamatan yang dibutuhkan

N : Jumlah sampel pengamatan

X : Nilai pengamatan

Langkah berikut adalah mencoba menggabungkan beberapa kombinasi variabel dan kemungkinan yang dapat terjadi. Tahap pertama yang dilakukan adalah mencari model persamaan garis regresi linear dan beberapa model persamaan garis non linear, untuk mencari model persamaan regresi non linear dilakukan dengan cara mentransformasikan bentuk persamaan non linear menjadi linear sehingga diperoleh harga – konstanta (a dan b) dari setiap model persamaan regresi non linear (Sudjana,1996).

Dalam tahap kedua adalah menentukan model persamaan regresi terbaik yang dipilih berdasarkan harga koefien determinasi (r^2) terbesar.

Model persamaan regresi linear dan non linear adalah sebagai berikut :

$Y = a + bX$ (persaman regresi linear)

$$Y = a + b X_1 + c X_2 + d X_3 + e X_4 + f X_5 \text{ (persamaan regresi linear ganda)}$$

keterangan :

Y : Variabel tidak bebas

$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5,$: Variabel bebas

a : Konstanta

b,c,d,e,f : Koefisien regresi

Dengan menggunakan metode kuadrat terkecil, konstanta a, koefisien b,c,d,e dan f dapat dihitung dengan persamaan :

- Persamaan parabola pangkat dua

$$Y = a + bX + c X^2$$

- Persamaan Geometrik

$$Y = a X^b$$

- Nilai konstanta a dan b dihitung dengan menggunakan transformasi yang cocok sehingga bentuk tersebut menjadi linear.

$Y = a X^b$ menjadi $\log Y = \log a + b \log X$ yang linear dalam $\log X$ dan $\log Y$,
dimana $\log a = q$, maka $a = 10^q$

- Persamaan eksponensial

$$Y = a b^x$$

Nilai konstanta a dan b dihitung dengan menggunakan transformasi yang cocok sehingga bentuk tersebut menjadi linear.

$Y = a b^x$ menjadi $\log Y = \log a + X \log b$ yang linear dalam X dan $\log Y$, dimana
 $\log a = r$, maka $a = 10^r$, $\log b = s$, maka $b = 10^s$

- Persamaan Geometrik

$$Y = \alpha X_1^b X_2^c X_3^d X_4^e X_5^f$$

Nilai konstanta α dan b,c,d,e dihitung dengan menggunakan transformasi yang cocok sehingga bentuk tersebut menjadi linear.

$Y = \alpha X_1^b X_2^c X_3^d X_4^e X_5^f$ jadi $\log Y = \log \alpha + b \log X_1 + c \log X_2 + d \log X_3 + e \log X_4 + f \log X_5$ yang linear dalam $\log X$ dan $\log Y$.

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Jalan Kaligawe.

Jalan Kaligawe merupakan jalan yang berada di wilayah Kecamatan Genuk di mana pada daerah ini dalam strategi tata guna lahan adalah sebagai pusat kawasan industri, permukiman dan berbagai kegiatan pelayanan antara lain : perdagangan dan jasa, pendidikan, layanan kesehatan, pusat layanan transportasi, pusat pelelangan ikan. namun dengan kepadatan kegiatan di wilayah tersebut belum didukung oleh manajemen lalu lintas yang baik, dimana arus lalu lintas yang meninggalkan kawasan langsung membebani jalan Kaligawe, hal ini bertentangan dengan kriteria jalan arteri primer yaitu akses jalan masuk dibatasi dan kecepatan minimal 60 km / jam.

Adapun hasil survai 2001 yang diperoleh dari Dinas Perhubungan kota Semarang dan dapat dipakai sebagai gambaran tingkat pelayanan sebagai berikut :

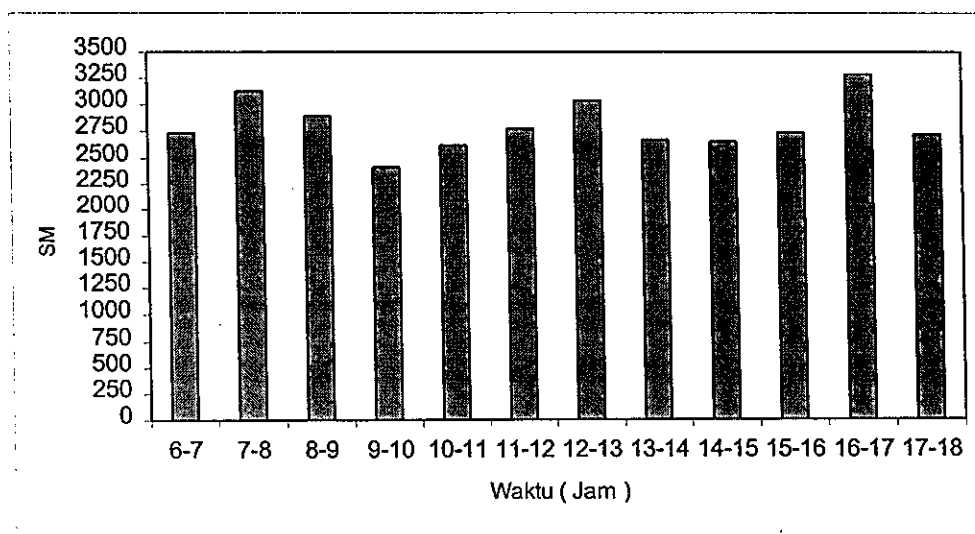
- o Lebar jalan rata – rata = 12,5 m
- o Arah arus = 2 arah
- o Kapasitas jalan = 4000 SMP / jam
- o Hasil survai = 2853 SMP / jam
- o Tingkat Pelayanan (LOS) = Volume lalu lintas : Kapasitas jalan
 = 2853 : 4000
 = 0,71

Hal ini menunjukkan bahwa arus lalu lintas di jalan Kaligawe terganggu oleh kondisi jalan dan mendekati kemacetan yaitu *level of service* (LOS) = 0,8 (Departemen

Pekerjaan Umum, 1997) sehingga variasi kecepatan antara sepeda motor, kendaraan ringan, maupun kendaraan berat kurang berarti.

4.2 Pengumpulan Data Pendahuluan.

Pengumpulan data dari survai pendahuluan yang dilaksanakan mulai jam 06.00 – 18.00 WIB pada tanggal 29 April 2002 sampai dengan tanggal 1 Mei 2002 dapat dilihat pada lampiran B Tabel B.1 sampai dengan Tabel B.3. Dengan menjumlahkan ketiga data tersebut kemudian di rata -rata (lihat lampiran B Tabel B.4) didapatkan gambaran keadaan jam puncak terbesar dan jam puncak terkecil arus lalu lintas di Jalan Raya Kaligawe Semarang, dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Lalu lintas di jalan Kaligawe Semarang.

Adapun untuk periode pagi yaitu antara jam 06.00 – 10.00 terjadi jam puncak terbesar pada pukul 07.00 – 08.00 yaitu 3.131,7 SMP, sedangkan puncak terkecil terjadi pada pukul 09.00 – 10.00 yaitu 2.405,7 SMP, untuk periode siang yaitu antara jam 10.00 – 14.00 terjadi jam puncak terbesar pada pukul 12.00 – 13.00 yaitu 3.040,2 SMP, sedangkan jam puncak terkecil terjadi pada pukul 10.00 – 11.00 yaitu 2.624,1 SMP, untuk periode sore yaitu antara jam 14.00 – 18.00 terjadi jam puncak terbesar pada pukul 16.00 –

17.00 yaitu 3.286,8 SMP, sedangkan jam puncak terkecil terjadi pada pukul 14.00 – 15.00 yaitu 2.658,5 SMP.

4.3 Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data survai pendahuluan langkah berikut adalah pengolahan data yang diawali dengan mengklasifikasikan MC (Kendaraan roda dua), LV (kendaraan ringan) dan HV (kendaraan berat) adapun yang termasuk klasifikasi MC adalah sepeda motor sedangkan yang termasuk klasifikasi LV adalah sedan, mini bus, jip dan yang termasuk klasifikasi HV adalah bus, truk, serta trailer.

Penyelesaian analisa statistik dengan menggunakan program *microsoft office excel* dimana variabel tak bebas adalah tingkat kebisingan (Y) dan variabel bebas adalah MC, LV, HV, Kecepatan rata – rata kendaraan (VK), serta Kecepatan angin (VA).

Perhitungan tingkat kebisingan dengan kriteria penilaian berdasarkan hal – hal sebagai berikut :

- a. Tolak H_0 jika $t \text{ hitung} > t_{\alpha/2}$ atau $t \text{ hitung} < -t_{\alpha/2}$, dengan H_0 adalah koefisien regresi tidak berbeda nyata sehingga tidak memberikan sumbangan kepada semua persamaan, dan H_1 adalah koefisien berbeda nyata sehingga memberikan sumbangan pada persamaan.
- b. Jika F rasio adalah sama atau lebih besar dari harga kritis $\alpha = 0,05$, maka persamaan adalah valid.

Jika R mendekati 1 atau -1 maka persamaan regresi tersebut mempunyai hubungan.

4.4 Uji Kecukupan Data.

Untuk mengetahui sah atau tidak suatu data sampel dengan N jumlah yang diambil dari populasi perlu dilakukan uji kecukupan data sehingga data sampel yang diambil secara acak benar - benar dapat mewakili populasi. Pada perhitungan dibawah ini diperlihatkan

contoh hasil perhitungan uji kecukupan data sampel pengamatan yang berjarak 0 m dari tepi jalan raya.

- Jumlah data hasil penelitian, $N = 768$
- Jumlah nilai x data sebesar N , $\sum x = 1840$
- Jumlah kuadrat nilai x , $\sum x^2 = 6244$

Dengan menggunakan rumus seperti yang telah disampaikan pada Bab III, hasil perhitungan adalah sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{20 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$N' =$ jumlah data hasil penelitian.

Dari hasil perhitungan tersebut dihasilkan harga N' sebesar 166,56 dan jumlah data hasil penelitian N sebesar 768, sehingga $N' (166,56) < N (768)$ mempunyai arti bahwa data yang terkumpul telah mencukupi dan dianggap sah untuk dapat mewakili populasi. Dengan cara perhitungan yang sama dan dengan menggunakan rumus yang sama maka untuk pengujian pada data lain didapat N' yang juga lebih kecil dari data penelitian, sehingga disimpulkan bahwa data - data yang diambil telah mencukupi kebutuhan. Rekapitulasi hasil perhitungan pengujian kecukupan data sampel disajikan dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil uji kecukupan data.

Posisi Kegiatan	Variabel Bebas	N	$\sum x$	$\sum x^2$	N'	Keterangan
Pada 0 m (dari tepi jalan)	MC	768	1840	6244	166.563327	
	LV	768	1187	2941	241.2314252	$N > N'$
	HV	768	627	1049	419.7126134	terpenuhi
	Kec Kend (VK)	768	29299.2	1139309.94	7.710196695	

Posisi Kegiatan	Variabel Bebas	N	Σx	Σx^2	N'	Keterangan
Pada 21,6 m (dari tepi jalan)	MC	720	1579	5063	184.8387701	
	LV	720	1068	2522	236.7882843	N>N'
	HV	720	566	940	445.0598709	terpenuhi
	Kec Kend (VK)	720	28440	1136460	4.657373284	
Pada 69,6 m (dari tepi jalan)	MC	720	1633	5405	183.7351112	
	LV	720	1111	2649	218.0823303	N>N'
	HV	720	664	1204	386.4711859	terpenuhi
	Kec Kend (VK)	720	27423	1060750.05	6.233394071	

4.5 Analisa Variabel.

Untuk menganalisa parameter yang berhubungan dengan kebisingan terlebih dahulu ditentukan perkiraan yang mempengaruhi kebisingan di jalan raya antara lain dari pengaruh kendaraan serta lingkungan sekitar. Parameter dipilih untuk kemudian di analisis terdiri dari MC (kendaraan roda dua), LV (kendaraan ringan) dan HV (kendaraan berat), VK (kecepatan kendaraan), VA (kecepatan angin).

Melakukan analisa hubungan antar variabel bebas dan hubungan variabel bebas dengan variabel tak bebas dengan menggunakan analisa korelasi (R), kemudian dianalisa statistik dengan persamaan regresi berganda, pelaksanaan uji menggunakan uji F dan uji t, ini dilakukan untuk mendapatkan kesesuaian persamaan regresi. Koefisien determinasi (R^2) dan *standart error* digunakan untuk menentukan persamaan yang paling baik, persamaan yang dihasilkan akan digunakan untuk menghitung hubungan antara parameter kebisingan dengan tingkat kebisingan.

4.5.1 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 0 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A Dan Di Lokasi B (Dengan Adanya Pengaruh Angin).

Pada hasil penelitian di lingkungan PT Dwipa Indonesia KaryaGupta dengan alamat Jl. Kaligawe Km. 5 Semarang dan lingkungan SMU Sultan Agung di Jl. Kaligawe

Km. 4 Semarang yang berjarak 0 m dari tepi jalan raya dengan pengaruh angin dapat dianalisa hubungan antara tingkat kebisingan (Y) dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan berat (HV) dan kecepatan angin (VA), hubungan antara tingkat kebisingan dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV), hubungan antara tingkat kebisingan dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) dan kecepatan kendaraan (VK), hubungan antara tingkat kebisingan dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), kecepatan kendaraan (VK) dan kecepatan angin (VA) berdasarkan tingkat kepercayaan 95 %, dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut (hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C) :

Tabel 4.2 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 0 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A Dan Di Lokasi B (Dengan Adanya Pengaruh Angin).

Variabel	R	R ²	Std Error	F	T	Model (Y)
DB,MC,HV,VA	0,77	0,6	2,43	21,5702	3,109	75,24+2,9MC+0,76HV+1,27VA
DB,MC,LV,HV	0,73	0,53	2,63	16,3692	1,402	76,67+0,62MC+0,51LV+3,33HV
DB,MC,LV,HV,VK	0,73	0,54	2,63	12,5276	1,001	74,64+0,6MC+0,5LV+3,27HV+0,05VK
DB,MC,LV,HV,VK,VA	0,78	0,61	2,45	13,1279	0,757	73,61+0,69MC+0,34LV+2,96HV+0,03VK+3,91VA

Dari ringkasan diatas dengan koefisien determinasi (R²) terbesar 0,61 berikut parameter uji:

✓ Uji t (hitung) = 0,75 < t (tabel) = 1,65 tidak terpenuhi

✓ Uji F (hitung) = 13,12 > F (tabel) = 2,44 terpenuhi

Untuk peringkat selanjutnya R² = 0,6

✓ Uji t (hitung) = 3,10 > t (tabel) = 1,65 terpenuhi

✓ Uji F (hitung) = 21,57 > F (tabel) = 2,44 terpenuhi

Maka persamaan terbaik adalah :

$$Y = 75,24 + 2,9 MC + 0,76 HV + 4,27 VA$$

Tingkat kebisingan terendah akan diperoleh apabila $MC = 0$, $HV = 0$, $VA = 0$ yaitu 75,24 dBA dan nilai tingkat kebisingan tertinggi pada hasil pengamatan apabila $MC = 6$, $HV = 0$, $VA = 0,5$ yaitu 94,78 dBA, hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C Tabel C.2.

4.5.2 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 0 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A Dan Di Lokasi B.

Pada hasil penelitian di lingkungan PT Dwipa Indonesia Karya Gupta dengan alamat Jl. Kaligawe Km. 5 Semarang dan di lingkungan SMU Sultan Agung dengan alamat Jl. Kaligawe Km. 4 Semarang yang berjarak 0 m dari tepi jalan raya. dapat di analisa hubungan antara tingkat kebisingan dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) dan kecepatan kendaraan (VK), hubungan antara tingkat kebisingan (Y) dengan kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) dan kecepatan kendaraan (VK), hubungan antara tingkat kebisingan (Y) dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV) berdasarkan tingkat kepercayaan 95 % , dapat di lihat pada Tabel 4.3 berikut (hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C) :

Tabel 4.3 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 0 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A dan Di Lokasi B.

Variabel	R	R ²	Std Error	F	t	Model (Y)
DB,MC,LV,HV,VK	0,82	0,67	2,69	370,436	3,8	68,18+0,26MC+1,19LV+3,03HV+0,15VK
DB,LV,HV,VK	0,82	0,67	2,72	479,864	13,6	68,26+1,0LV+3,11HV+0,16VK
DB,MC,LV,HV	0,75	0,57	3,1	314,624	7,09	72,58+0,54MC+1,51LV+3,46HV

Dari ringkasan diatas dengan koefisien determinasi (R^2) terbesar 0,67 dan di pilih t yang terkecil berikut parameter uji :

✓ Uji t (hitung) = 3,83 > t (tabel) = 1,65 terpenuhi

Uji F (hitung) = 370,43 > F (tabel) = 2,39 terpenuhi

Maka persamaan terbaik adalah :

$$Y = 68,18 + 0,26 MC + 1,19 LV + 3,03 HV + 0,15 VK$$

Tingkat kebisingan terendah akan diperoleh apabila $MC = 0$, $HV = 0$, $VA = 0$ yaitu 68,18 dBA dan akan diperoleh tingkat kebisingan tertinggi apabila $MC = 4$, $LV = 1$, $HV = 3$, $VK = 52,5$ yaitu 87,38 dBA, hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C Tabel C1.

4.5.3 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 21,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi B.

Pada hasil penelitian di lingkungan SMU Sultan Agung dengan alamat Jl Kaligawe Km 4 Semarang yang berjarak 21,6 m dari tepi jalan raya. dapat dianalisa hubungan antara tingkat kebisingan dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) dan kecepatan kendaraan (VK), hubungan antara tingkat kebisingan (Y) dengan kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) dan kecepatan kendaraan (VK), hubungan antara tingkat kebisingan (Y) dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV) berdasarkan tingkat kepercayaan 95 %, dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut (hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C) :

Tabel 4.4 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 21,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi B.

Variabel	R	R ²	Std Error	F	T	Model (Y)
DB,MC,LV,HV,VK	0,81	0,66	2,25	173,198	2,06	58,25+0,19MC+0,83LV+2,58HV+0,13VK
DB,LV,HV,VK	0,81	0,66	2,26	227,431	7,55	58,33+0,91LV+2,64HV+0,13VK
DB,MC,LV,HV	0,75	0,56	2,56	151,363	3,2	61,47+0,34MC+1,31LV+3,10HV

Dari ringkasan diatas dengan koefisien determinasi (R²) terbesar 0,66 dan dipilih t yang terkecil berikut parameter uji :

- ✓ Uji t (hitung) = 2,06 > t (tabel) = 1,65 terpenuhi
- ✓ Uji F (hitung) = 173,19 > F (tabel) = 2,39 terpenuhi

Maka persamaan terbaik adalah :

$$Y_{21,6} = 58,25 + 0,19 MC + 0,83 LV + 2,58 HV + 0,13 VK$$

Tingkat kebisingan terendah akan diperoleh apabila MC = 0, HV = 0, VA = 0 yaitu 58,25 dBA dan nilai tingkat kebisingan tertinggi pada hasil pengamatan apabila MC = 4, LV = 1, HV = 3, VK = 52,5 yaitu 74,41 dBA, hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C Tabel C.1.

4.5.4 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 69,6 m

Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi B.

Pada hasil penelitian di lingkungan SMU Sultan Agung dengan alamat Jl. Kaligawe Km. 4 Semarang yang berjarak 69,6 m dari tepi jalan raya. Dapat di analisa hubungan antara tingkat kebisingan dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) dan kecepatan kendaraan (VK), hubungan antara tingkat kebisingan (Y) dengan kendaraan ringan (LV), , kendaraan berat (HV) dan kecepatan kendaraan (VK), hubungan antara tingkat kebisingan (Y) dengan kendaraan roda dua (MC),

kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV) berdasarkan tingkat kepercayaan 95 % dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut (hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C) :

Tabel 4.5 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 69,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi B.

Variabel	R	R ²	Std Error	F	T	Model (Y)
DB,MC,LV,HV,VK	0,85	0,73	2,4	237,86	3,1082	47,52+0,28MC+0,89LV+2,21HV+0,20VK
DB,LV,HV,VK	0,85	0,72	2,43	306,662	8,014	47,65+1,04LV+2,28HV+0,20VK
DB,MC,LV,HV	0,75	0,56	3,04	151,712	4,097	52,49+0,47MC+1,61LV+3,17HV

Dari ringkasan diatas dengan koefisien determinasi (R²) terbesar 0,73 berikut parameter uji :

- ✓ Uji t (hitung) = 3,082 > t (tabel) = 1,65 terpenuhi
- ✓ Uji F (hitung) = 237,86 > F (tabel) = 2,39 terpenuhi

Maka persamaan terbaik adalah :

$$Y_{69,6} = 47,52 + 0,28 MC + 0,89 LV + 2,21 HV + 0,20 VK$$

Tingkat kebisingan terendah akan diperoleh apabila MC = 0, HV = 0, VA = 0 yaitu 47,52 dBA dan nilai tingkat kebisingan tertinggi pada hasil pengamatan apabila MC = 4, LV = 1, HV = 3, VK = 52,5 yaitu 66,66 dBA, hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C Tabel C.1.

4.5.5 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 21,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A.

Pada hasil penelitian di lingkungan PT Dwipa Indonesia KaryaGupta dengan alamat Jl. Kaligawe Km. 5 Semarang yang berjarak 21,6 m dari tepi jalan raya. dapat dianalisa hubungan antara tingkat kebisingan dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) dan kecepatan kendaraan (VK), hubungan antara tingkat kebisingan (Y) dengan kendaraan ringan (LV), kendaraan berat

(HV) dan kecepatan kendaraan (VK), hubungan antara tingkat kebisingan (Y) dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV) berdasarkan tingkat kepercayaan 95 % dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut (hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C) :

Tabel 4.6 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 21,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A.

Variabel	R	R ²	Std Error	F	t	Model (Y)
DB,MC, LV,HV,VK	0,88	0,78	2,73	319,57	3,176	47,07+0,32MC+1,18LV+3,36HV+0,21VK
DB,LV,HV,VK	0,88	0,78	2,76	412,21	9,495	47,20+1,0LV+3,45HV+0,22VK
DB,MC,LV,HV	0,79	0,62	3,6	193,82	5,909	52,40+0,78MC+1,81LV+4,28HV

Dari ringkasan diatas dengan koefisien determinasi (R²) terbesar 0,78 dan dipilih yang mempunyai t terkecil berikut parameter uji :

✓ Uji t (hitung) = 3,17 > t (tabel) = 1,65 terpenuhi

✓ Uji F (hitung) = 319,57 > F (tabel) = 2,39 terpenuhi

Maka persamaan terbaik adalah :

$$Y_{21,6p} = 47,07 + 0,32 MC + 1,18 LV + 3,36 HV + 0,21 VK$$

Tingkat kebisingan terendah akan diperoleh apabila MC = 0, HV = 0, VA = 0 yaitu 47,07 dBA dan nilai tingkat kebisingan tertinggi pada hasil pengamatan apabila MC = 4, LV = 1, HV = 3, VK = 52,5 yaitu 70,64 dBA, hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C Tabel C.1.

4.5.6 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 69,6 m

Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A.

Pada hasil penelitian di lingkungan PT Dwipa Indonesia KaryaGupta dengan alamat Jl. Kaligawe Km. 5 Semarang yang berjarak 69,6 m dari tepi jalan raya. Dapat dianalisa hubungan antara tingkat kebisingan dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) dan kecepatan kendaraan (VK),

hubungan antara tingkat kebisingan (Y) dengan kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) dan kecepatan kendaraan (VK), hubungan antara tingkat kebisingan (Y) dengan kendaraan roda dua (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV) berdasarkan tingkat kepercayaan 95 % dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut (hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C) :

Tabel 4.7 Analisa Statistik Regresi Berganda Pada Penelitian Yang Berjarak 69,6 m Dari Tepi Jalan Raya Di Lokasi A.

Variabel	R	R ²	Std Error	F	t	Model (Y)
DB,MC,LV,HV,VK	0,86	0,74	2,44	258,50	3,359	$42,12+0,31MC+1,11LV+2,50HV+0,19VK$
DB,LV,HV,VK	0,86	0,74	2,47	331,33	10,01	$42,25+1,23LV+2,61HV+0,20VK$
DB,MC,LV,HV	0,76	0,7	3,15	158,34	5,025	$47,10+0,59MC+1,73LV+3,17HV$

Dari ringkasan diatas dengan koefisien determinasi (R²) terbesar 0,74 dan dipilih

yang mempunyai t terkecil berikut parameter uji :

✓ Uji t (hitung) = 3,359 > t (tabel) = 1,65 terpenuhi

✓ Uji F (hitung) = 258,50 > F (tabel) = 2,39 terpenuhi

Maka persamaan terbaik adalah :

$$Y_{69,6p} = 42,12 + 0,31 MC + 1,11 LV + 2,50 HV + 0,19 VK$$

Tingkat kebisingan terendah akan diperoleh apabila MC = 0, HV = 0, VA = 0 yaitu 42,12 dBA dan nilai tingkat kebisingan tertinggi pada hasil pengamatan apabila MC = 4, LV = 1, HV = 3, VK = 52,5 yaitu 61,95 dBA, hasil secara lengkap dapat dilihat pada lampiran C Tabel C.1.

4.5.7 Aplikasi Persamaan Regresi Berganda.

4.5.7.1 Pengaruh Sepeda Motor.

Memperlihatkan pengaruh sepeda motor (MC) terhadap tingkat kebisingan pada penelitian yang berjarak 0 m, 21,6 m dan 69,6 m dari tepi jalan

raya di lokasi A dan di lokasi B dengan memasukkan harga $LV = 0$, $HV = 0$, dan $VK = 0$ sehingga pada persamaan :

$Y_0 = 68,18 + 0,26MC + 1,19LV + 3,03HV + 0,15VK$ menjadi $Y_0 = 68,18 + 0,26MC$ kemudian memasukkan harga (MC) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 68,18), (1, 68,44), (2, 68,7), (3, 68,96), (4, 69,22), (5, 69,48), (6, 69,74)\}$.

$Y_{21,6} = 58,25 + 0,19MC + 0,83LV + 2,58HV + 0,13VK$ menjadi $Y_{21,6} = 58,25 + 0,19MC$ kemudian memasukkan harga (MC) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 58,25), (1, 58,44), (2, 58,63), (3, 58,82), (4, 59,01), (5, 59,2), (6, 59,39)\}$.

$Y_{69,6} = 47,52 + 0,28MC + 0,89LV + 2,21HV + 0,20VK$ menjadi $Y_{69,6} = 47,52 + 0,28 MC$ kemudian memasukkan harga (MC) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 47,52), (1, 47,8), (2, 48,08), (3, 48,36), (4, 48,64), (5, 48,92), (6, 49,20)\}$.

$Y_{21,6p} = 47,07 + 0,32MC + 1,18LV + 3,36HV + 0,21VK$ menjadi $Y_{21,6p} = 47,07 + 0,32MC$ kemudian memasukkan harga (MC) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 47,07), (1, 47,39), (2, 47,71), (3, 48,03), (4, 48,35), (5, 48,67), (6, 48,99)\}$.

$Y_{69,6p} = 42,12 + 0,31MC + 1,11LV + 2,50HV + 0,19VK$ menjadi $Y_{69,6p} = 42,12 + 0,31MC$ kemudian memasukkan harga (MC) bilangan asli pada

persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 42,12), (1, 42,43), (2, 42,74), (3, 43,05), (4, 43,36), (5, 43,67), (6, 43,98)\}$.

4.5.7.2 Pengaruh Kendaraan Ringan.

Memperlihatkan pengaruh kendaraan ringan (LV) terhadap tingkat kebisingan pada penelitian yang berjarak 0 m, 21,6 m dan 69,6 m dari tepi jalan raya di lokasi A dan di lokasi B dapat memasukkan harga $MC = 0$, $HV = 0$, dan $VK = 0$ sehingga pada persamaan :

$Y_0 = 68,18 + 0,26 MC + 1,19LV + 3,03 HV + 0,15 VK$ menjadi $Y_0 = 68,18 + 1,19 LV$ kemudian memasukkan harga (LV) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 68,18), (1, 69,37), (2, 70,56), (3, 71,75), (4, 72,94)\}$.

$Y_{21,6} = 58,25 + 0,19MC + 0,83LV + 2,58HV + 0,13VK$ menjadi $Y_{21,6} = 58,25 + 0,83LV$ kemudian memasukkan harga (LV) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 58,25), (1, 59,08), (2, 59,91), (3, 60,74), (4, 61,57)\}$.

$Y_{69,6} = 47,52 + 0,28MC + 0,89LV + 2,21HV + 0,20VK$ menjadi $Y_{69,6} = 47,52 + 0,89LV$ kemudian memasukkan harga (LV) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 47,52), (1, 48,41), (2, 49,30), (3, 50,19), (4, 51,08)\}$.

$Y_{21,6p} = 47,07 + 0,32MC + 1,18LV + 3,36HV + 0,21VK$ menjadi $Y_{21,6p} = 47,07 + 1,18LV$ kemudian memasukkan harga (LV) bilangan asli pada persamaan

dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 47,07), (1, 48,25), (2, 49,43), (3, 50,61), (4, 51,79)\}$.

$Y_{69,6p} = 42,12 + 0,31MC + 1,11LV + 2,50HV + 0,19VK$ menjadi $Y_{69,6p} = 42,12 + 1,11LV$ kemudian memasukkan harga (LV) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 42,14), (1, 43,23), (2, 44,34), (3, 45,45), (4, 46,56)\}$.

4.5.7.3 Pengaruh Kendaraan Berat.

Memperlihatkan pengaruh kendaraan berat (HV) terhadap tingkat kebisingan pada penelitian yang berjarak 0 m, 21,6 m dan 69,6 m dari tepi jalan raya di lokasi A dan di lokasi B dapat memasukkan harga $MC = 0$, $LV = 0$, dan $VK = 0$ sehingga pada persamaan :

$Y_0 = 68,18 + 0,26 MC + 1,19 LV + 3,03 HV + 0,15 VK$ menjadi $Y_0 = 68,18 + 3,03 HV$ kemudian memasukkan harga (HV) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 68,18), (1, 71,21), (2, 74,24), (3, 77,27), (4, 80,30)\}$.

$Y_{21,6} = 58,25 + 0,19MC + 0,83LV + 2,58HV + 0,13VK$ menjadi $Y_{21,6} = 58,25 + 2,58HV$ kemudian memasukkan harga (HV) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 58,25), (1, 60,83), (2, 63,41), (3, 65,99), (4, 68,57)\}$.

$Y_{69,6} = 47,52 + 0,28MC + 0,89LV + 2,21HV + 0,20VK$ menjadi $Y_{69,6} = 47,52 + 2,21HV$ kemudian memasukkan harga (HV) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan

rasional berpasangan $f = \{(0, 47,52), (1, 49,73), (2, 51,94), (3, 54,15), (4, 56,36)\}$.

$Y_{21,6p} = 47,07 + 0,32MC + 1,18LV + 3,36HV + 0,21VK$ menjadi $Y_{21,6p} = 47,07 + 3,36HV$ kemudian memasukkan harga (HV) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 47,07), (1, 50,43), (2, 53,79), (3, 57,15), (4, 60,51)\}$.

$Y_{69,6p} = 42,12 + 0,31MC + 1,11LV + 2,50HV + 0,19VK$ menjadi $Y_{69,6p} = 42,12 + 2,50HV$ kemudian memasukkan harga (HV) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 42,12), (1, 44,62), (2, 47,12), (3, 49,62), (4, 52,12)\}$.

4.5.7.4 Pengaruh Kecepatan Kendaraan.

Memperlihatkan pengaruh kecepatan kendaraan (VK) terhadap tingkat kebisingan pada penelitian yang berjarak 0 m, 21,6 m dan 69,6 m dari tepi jalan raya di lokasi A dan di lokasi B dapat memasukkan harga $MC = 0$, $LV = 0$ dan $HV = 0$ sehingga pada persamaan :

$Y_0 = 68,18 + 0,26 MC + 1,19 LV + 3,03 HV + 0,15 VK$ menjadi $Y_0 = 68,18 + 0,15 VK$ kemudian memasukkan harga (VK) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 68,18), (30, 72,68), (33, 73,13), (35, 73,43), (36, 73,58), (38, 73,88), (40, 74,18), (45, 74,93), (50, 75,68)\}$.

$Y_{21,6} = 58,25 + 0,19MC + 0,83LV + 2,58HV + 0,13VK$ menjadi $Y_{21,6} = 58,25 + 0,13VK$ kemudian memasukkan harga (VK) bilangan asli pada persamaan

dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 58,25), (30, 62,15), (33, 62,54), (35, 62,80), (36, 62,93), (38, 63,19), (40, 63,45), (45, 64,10), (50, 64,75)\}$.

$Y_{69,6} = 47,52 + 0,28MC + 0,89LV + 2,21HV + 0,20VK$ menjadi $Y_{69,6} = 47,52 + 0,20VK$ kemudian memasukkan harga (VK) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 47,52), (30, 53,52), (33, 54,12), (35, 54,52), (36, 54,72), (38, 55,12), (40, 55,52), (45, 56,52), (50, 57,52)\}$.

$Y_{21,6p} = 47,07 + 0,32MC + 1,18LV + 3,36 HV + 0,21VK$ menjadi $Y_{21,6p} = 47,07 + 0,21VK$ kemudian memasukkan harga (VK) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 47,07), (30, 53,37), (33, 54,00), (35, 54,42), (36, 54,63), (38, 55,05), (40, 55,47), (45, 56,52), (50, 57,57)\}$.

$Y_{69,6p} = 42,12 + 0,31MC + 1,11LV + 2,50HV + 0,19VK$ menjadi $Y_{69,6p} = 42,12 + 0,19VK$ kemudian memasukkan harga (VK) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 42,12), (30, 47,82), (33, 48,39), (35, 48,77), (36, 48,96), (38, 49,34), (40, 49,72), (45, 50,67), (50, 51,62)\}$.

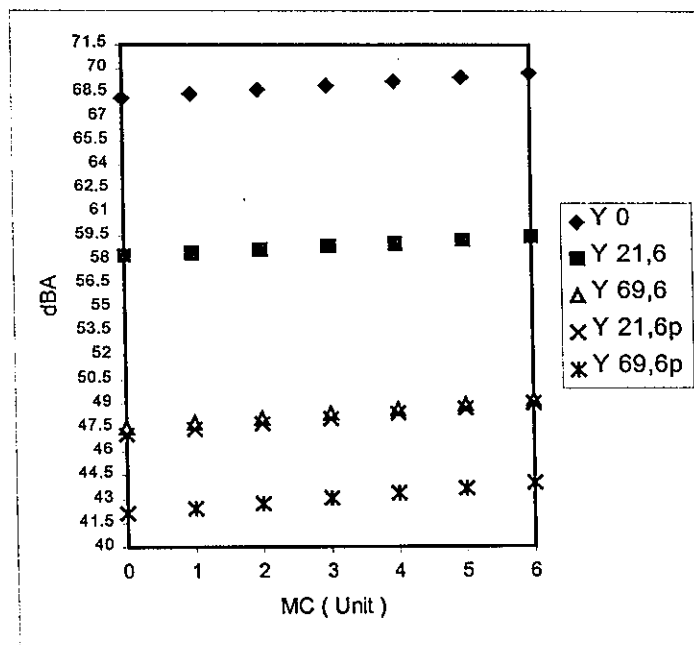
4.5.7.5 Pengaruh Kecepatan Angin.

Memperlihatkan pengaruh kecepatan angin (VA) terhadap tingkat kebisingan pada penelitian yang berjarak 0 m, 21,6 m dan 69,6 m dari tepi jalan raya di lokasi A dan di lokasi B dapat memasukkan harga $MC = 0$, $LV = 0$, $HV = 0$ dan $VK = 0$ sehingga pada persamaan :

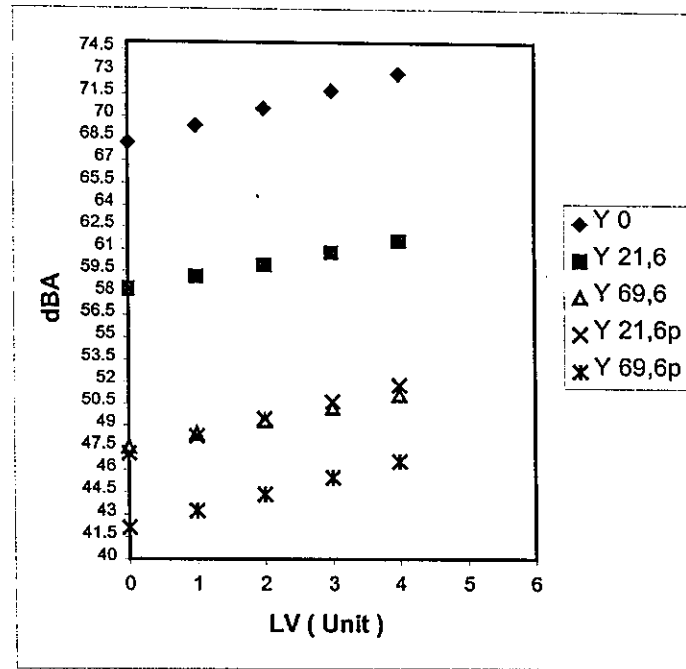
$Y_{0+a} = 75,24 + 2,9 MC + 0,76 HV + 4,27 VA$ menjadi $Y_{0+a} = 75,24 + 4,27 VA$ kemudian memasukkan harga (VA) bilangan asli pada persamaan dan dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{(0, 75,24), (0,25, 76,31), (0,5, 77,38), (1, 79,51)\}$.

Setelah mencari himpunan pengaruh sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), kecepatan kendaraan (VK) serta kecepatan angin (VA) terhadap tingkat kebisingan maka perlu pembahasan lebih lanjut tentang tingkatan yang berpengaruh terhadap kebisingan di jalan Kaligawe Semarang.

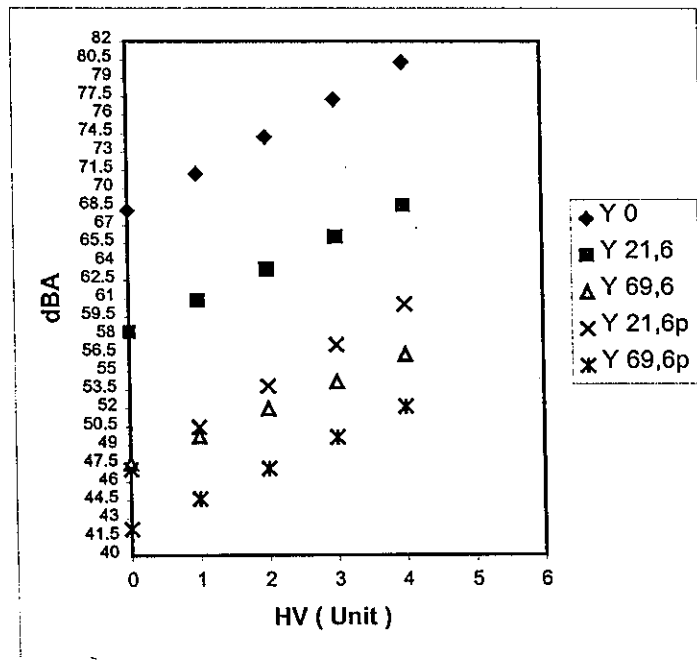
Untuk lebih jelas dengan melihat data himpunan pasangan dalam bentuk tampilan gambar hasil aplikasi persamaan regresi berganda berikut ini :



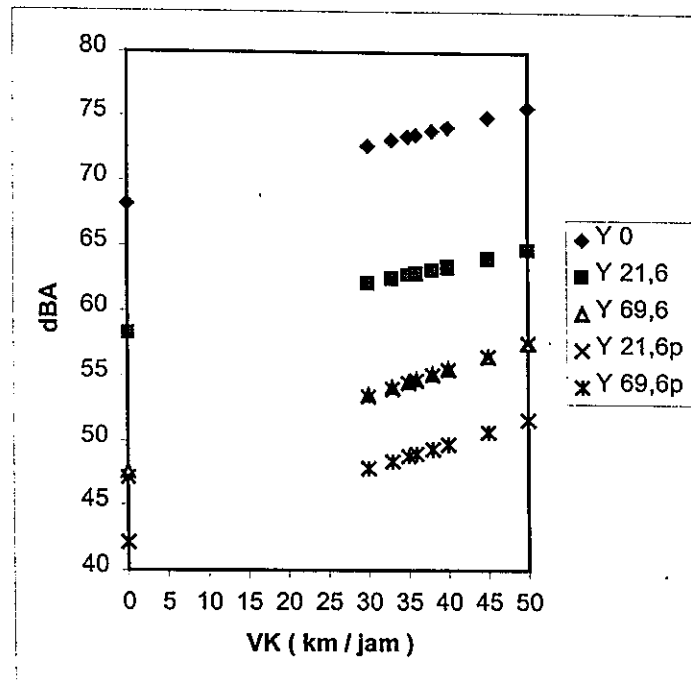
Gambar 4.2 Pengaruh kendaraan roda dua (MC) terhadap tingkat kebisingan.



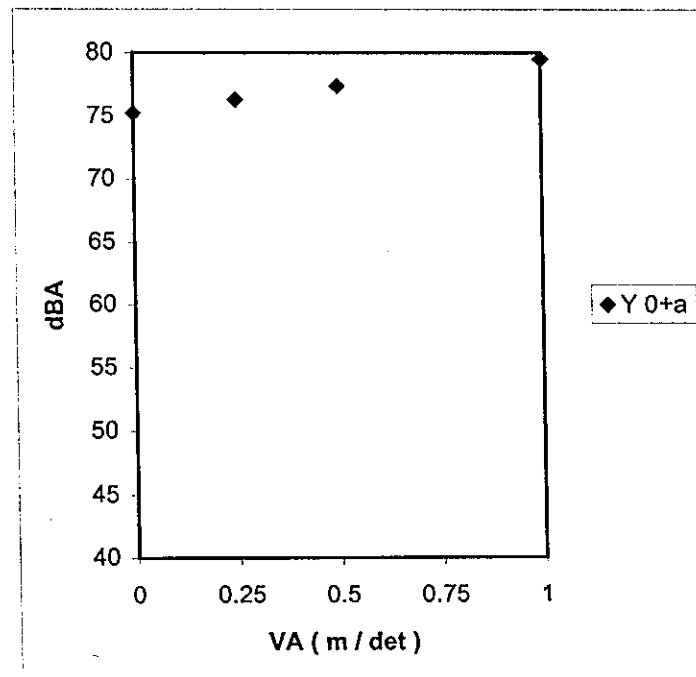
Gambar 4.3 Pengaruh kendaraan ringan (LV) terhadap tingkat kebisingan.



Gambar 4.4 Pengaruh kendaraan berat (HV) terhadap tingkat kebisingan.



Gambar 4.5 Pengaruh kecepatan kendaraan (VK) terhadap tingkat kebisingan.



Gambar 4.6 Pengaruh kecepatan angin (AV) terhadap tingkat kebisingan.

4.5.8 Pembahasan Hasil Aplikasi Persamaan Regresi Berganda.

Pengaruh sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), kecepatan kendaraan (VK), kecepatan angin (VA). terhadap tingkat kebisingan pada penelitian yang berjarak 0 m, 21,6 m dan 69,6 m dari tepi jalan raya di lokasi A dan di lokasi B mencapai nilai maximum dapat dirangkum dalam Tabel 4.8 :

Tabel 4.8 Pengaruh maximum MC, LV,HV, VK, VA terhadap tingkat kebisingan pada penelitian di Kaligawe Semarang.

Uraian	MC	LV	HV	VK	VA
Y 0	69.74 dBA	72.94 dBA	80.30 dBA	75.68 dBA	79.51 dBA
Y 21,6	59.39dBA	61.57 dBA	68.57 dBA	64.75 dBA	-
Y 69,6	49.20 dBA	51.08 dBA	58.36 dBA	57.52 dBA	-
Y 21,6p	48.99 dBA	51.79 dBA	60.51 dBA	57.57 dBA	-
Y 69,6p	43.98 dBA	46.56 dBA	52.12 dBA	51.62 dBA	-

Dari rangkuman di atas variabel pengaruh paling besar terhadap tingkat kebisingan adalah kendaraan berat (HV), kemudian diikuti oleh variabel lain secara berurutan sebagai berikut :

1. Kendaraan berat (HV)
2. Kecepatan angin (VA)
3. Kecepatan kendaraan (VK)
4. Kendaraan ringan (LV)
5. Sepeda motor (MC)

4.6 Persamaan Regresi Untuk Tingkat Kebisingan Terhadap Jarak.

Persaman regresi ini merupakan rangkuman dari hasil analisa statistik hubungan parameter yang mempengaruhi tingkat kebisingan yang diolah dengan program *mikrosoft*

excel 2000 dimana (Y) untuk tingkat kebisingan dengan satuan dBA dan (X) untuk jarak dengan satuan meter.

4.6.1 Analisa Metode Regresi

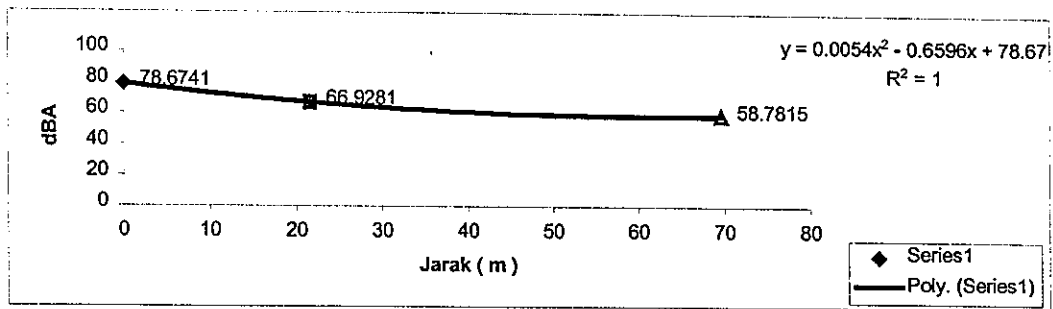
Hubungan antara tingkat kebisingan dengan jarak (variabel bebas tunggal) dianalisa dengan memasukan nilai rata - rata hasil keseluruhan pengamatan tiap variabel bebas kedalam persamaan sesuai Tabel 4.9 :

Tabel 4.9 Hasil rata rata nilai tingkat kebisingan.

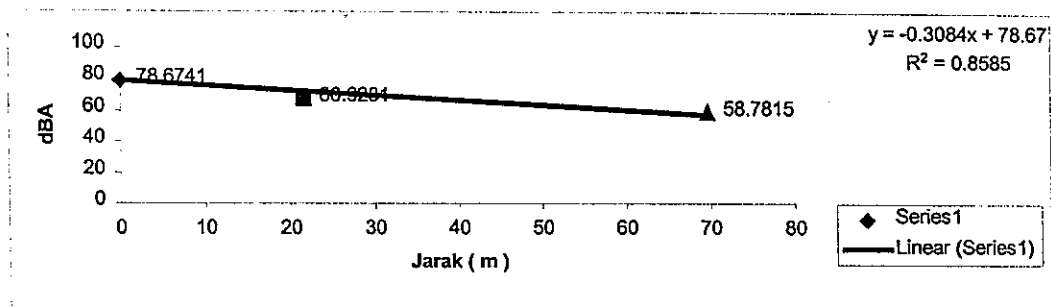
Model	Jarak m	MC	LV	HV	VK	VA	Y
0 m Dari Tepi Jalan Raya (ada pengaruh angin). $Y = 75,24 + 2,9 \text{ MC} + 0,76 \text{ HV} + 4,27 \text{ VA}$	0	2,37	1,46	0,85	37,1	0,5	84,89
0 m Dari Tepi Jalan Raya. $Y = 68,18 + 0,26 \text{ MC} + 1,19 \text{ LV} + 3,03 \text{ HV} + 0,15 \text{ VK}$	0	2,37	1,46	0,85	37,1	0,0	78,67
21,6 m Dari Tepi Jalan Raya. $Y = 58,25 + 0,19 \text{ MC} + 0,83 \text{ LV} + 2,58 \text{ HV} + 0,13 \text{ VK}$	21,6	2,37	1,46	0,85	37,1	0,0	66,93
69,6 m Dari Tepi Jalan Raya. $Y = 47,52 + 0,28 \text{ MC} + 0,89 \text{ LV} + 2,21 \text{ HV} + 0,20 \text{ VK}$	69,6	2,37	1,46	0,85	37,1	0,0	58,78
21,6 m Dari Tepi Jalan Raya (dgn penghalang). $Y = 47,07 + 0,32 \text{ MC} + 1,18 \text{ LV} + 3,36 \text{ HV} + 0,21 \text{ VK}$	21,6	2,37	1,46	0,85	37,1	0,0	60,19
69,6 m Dari Tepi Jalan Raya (dgn penghalang). $Y = 42,12 + 0,31 \text{ MC} + 1,11 \text{ LV} + 2,50 \text{ HV} + 0,19 \text{ VK}$	69,6	2,37	1,46	0,85	37,1	0,0	53,64

Dari Tabel 4.9 untuk pengaruh jarak (x) yang tidak dipengaruhi oleh penghalang, berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus regresi dapat

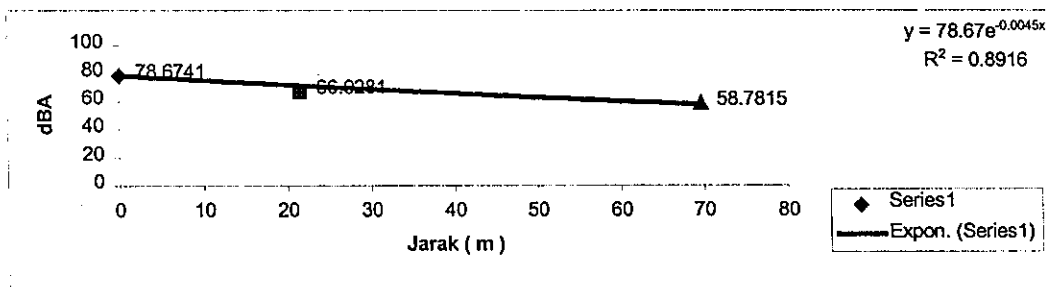
dilihat pada Gambar 4.7 untuk model polynomial, Gambar 4.8 untuk model linear dan Gambar 4.9 untuk model exponensial.



Gambar 4.7 Pengaruh jarak terhadap tingkat kebisingan model polynomial



Gambar 4.8 Pengaruh jarak terhadap tingkat kebisingan model linear.



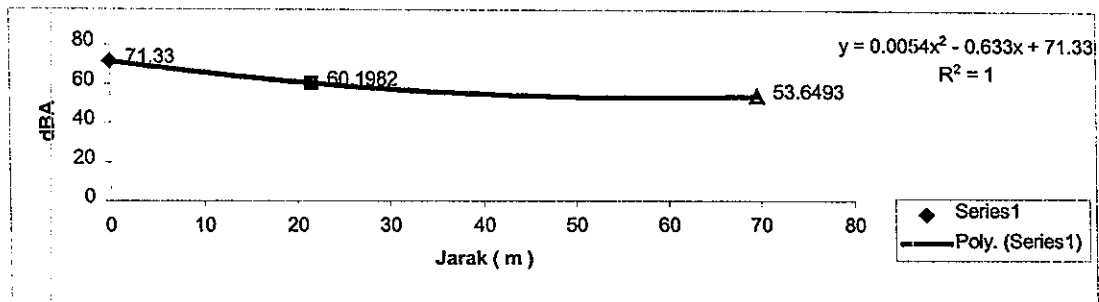
Gambar 4.9 Pengaruh jarak terhadap tingkat kebisingan model Exponensial.

Dalam pemilihan model yang terbaik adalah model exponensial karena model polynomial meskipun mempunyai nilai koefisien determinasi (R^2) terbesar 1 tetapi apabila nilai variabel bebas dimasukkan jarak 70 m, justru tingkat kebisingan akan semakin tinggi.

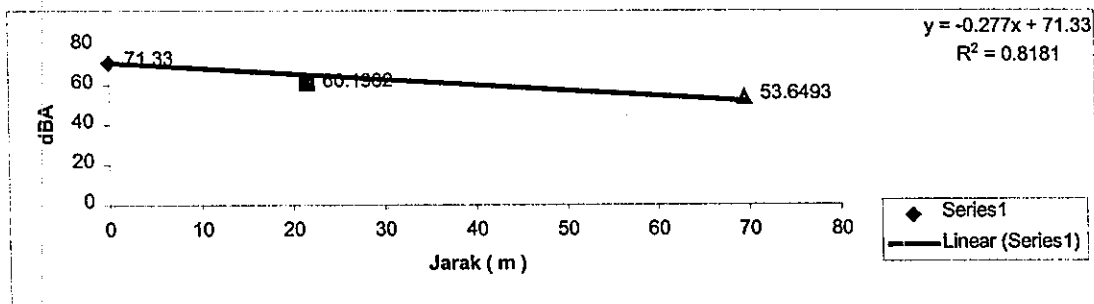
Maka persamaan terbaik untuk pengaruh jarak (x) yang tidak dipengaruhi oleh penghalang, adalah :

$$Y_{TP} = 78,67 e^{-0.0045x}$$

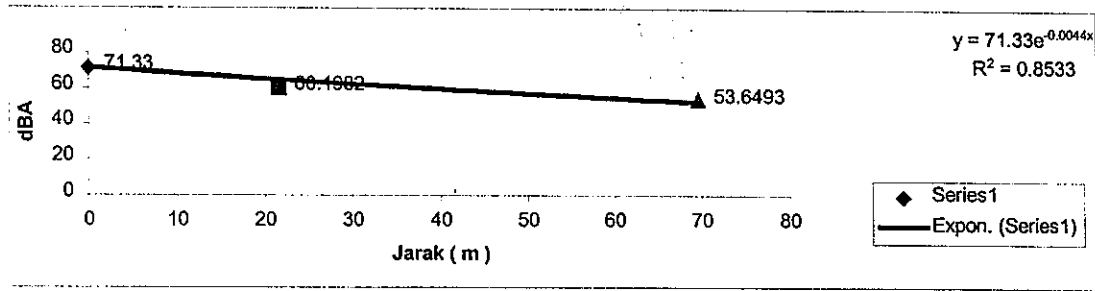
Kemudian dari Tabel 4.9 untuk pengaruh jarak (x) yang dipengaruhi oleh penghalang, berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus regresi dapat dilihat pada Gambar 4.10 untuk model polynomial, Gambar 4.11 untuk model linear dan Gambar 4.12 untuk model exponensial.



Gambar 4.10 Pengaruh jarak (dgn penghalang) terhadap tingkat kebisingan model polynomial.



Gambar 4.11 Pengaruh jarak (dgn penghalang) terhadap tingkat kebisingan model Linear.



Gambar 4.12 Pengaruh jarak (dgn penghalang) terhadap tingkat kebisingan model Exponensial

Dalam pemilihan model yang terbaik adalah model eksponensial karena model polinomial meskipun mempunyai nilai koefisien determinasi (R^2) terbesar 1 tetapi apabila nilai variabel bebas dimasukkan jarak 70 m, justru tingkat kebisingan akan semakin tinggi.

Maka persamaan terbaik untuk pengaruh jarak (x) yang dipengaruhi oleh penghalang tembok, adalah :

$$Y_{DP} = 71,33 e^{-0.0044x}$$

4.6.2 Aplikasi Persamaan Regresi Tunggal.

4.6.2.1 Pengaruh Jarak Tanpa Penghalang.

Memperlihatkan pengaruh jarak tanpa penghalang terhadap tingkat kebisingan pada penelitian yang berjarak 0 m, 21,6 m dan 69,6 m dari tepi jalan raya di lokasi B dapat memasukkan harga (X) bilangan asli sehingga pada persamaan :

$Y_{TP} = 78,67 e^{-0.0045x}$ dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{ \dots, (25, 70,30), (26, 69,98), (79, 55,13), (80, 54,88), \dots \}$.

4.6.2.2 Pengaruh Jarak Dengan Penghalang.

Memperlihatkan pengaruh jarak dengan penghalang terhadap tingkat kebisingan pada penelitian yang berjarak 0 m, 21,6 m dan 69,6 m dari tepi jalan raya di lokasi A dapat memasukkan harga (X) bilangan asli sehingga pada persamaan :

$Y_{DP} = 71,33 e^{-0.0044x}$ dinyatakan dengan fungsi injektif dalam himpunan bilangan rasional berpasangan $f = \{ \dots, (4, 70,09), (5, 69,78), (59, 55,02), (60, 54,79), \dots \}$.

4.6.3 Pembahasan Hasil Aplikasi Persamaan Regresi Tunggal.

4.6.3.1 Pengaruh Jarak Tanpa Penghalang.

Pengaruh jarak terhadap tingkat kebisingan di lokasi B (tanpa penghalang)

dapat dirangkum dalam Tabel 4.10 :

Tabel 4.10 Pengaruh jarak terhadap tingkat kebisingan pada penelitian di Kaligawe Semarang.

X (m)	Y (dBA)	X (m)	Y (dBA)	X (m)	Y (dBA)	X (m)	Y (dBA)
1	78.32	21	71.58	41	65.42	61	59.79
2	77.97	22	71.25	42	65.12	62	59.52
3	77.62	23	70.93	43	64.83	63	59.25
4	77.27	24	70.62	44	64.54	64	58.98
5	76.92	25	70.30	45	64.25	65	58.72
6	76.57	26	69.98	46	63.96	66	58.46
7	76.23	27	69.67	47	63.67	67	58.19
8	75.89	28	69.36	48	63.39	68	57.93
9	75.55	29	69.05	49	63.10	69	57.67
10	75.21	30	68.74	50	62.82	70	57.41
11	74.87	31	68.43	51	62.54	71	57.15
12	74.53	32	68.12	52	62.26	72	56.90
13	74.20	33	67.81	53	61.98	73	56.64
14	73.87	34	67.51	54	61.70	74	56.39
15	73.54	35	67.21	55	61.42	75	56.14
16	73.20	36	66.90	56	61.15	76	55.88
17	72.88	37	66.60	57	60.87	77	55.63
18	72.55	38	66.30	58	60.60	78	55.38
19	72.22	39	66.01	59	60.33	79	55.13
20	71.90	40	65.71	60	60.06	80	54.89

Hal ini menunjukkan bahwa dimulai jarak 26 m dari tepi jalan Kaligawe tingkat kebisingan sudah dibawah 70 dBA yaitu 69,98 dBA dan mulai jarak 80 m dari tepi jalan Kaligawe tingkat kebisingan sudah dibawah 55 dBA yaitu 54,89 dBA.

4.6.3.2 Pengaruh Jarak Dengan Penghalang.

Pengaruh jarak terhadap tingkat kebisingan di lokasi A (dengan penghalang)

dapat dirangkum dalam Tabel 4.11 :

Tabel 4.11 Pengaruh jarak dengan penghalang terhadap tingkat kebisingan pada penelitian di Kaligawe Semarang.

X (m)	Y (dBA)	X (m)	Y (dBA)	X (m)	Y (dBA)	X (m)	Y (dBA)
1	71.02	21	65.03	41	59.56	61	54.54
2	70.71	22	64.75	42	59.29	62	54.30
3	70.39	23	64.46	43	59.03	63	54.06
4	70.09	24	64.18	44	58.78	64	53.82
5	69.78	25	63.90	45	58.52	65	53.59
6	69.47	26	63.62	46	58.26	66	53.35
7	69.17	27	63.34	47	58.00	67	53.12
8	68.86	28	63.06	48	57.75	68	52.88
9	68.56	29	62.79	49	57.50	69	52.65
10	68.26	30	62.51	50	57.24	70	52.42
11	67.96	31	62.23	51	56.99	71	52.19
12	67.66	32	61.96	52	56.74	72	51.96
13	67.36	33	61.69	53	56.49	73	51.73
14	67.07	34	61.42	54	56.25	74	51.51
15	66.77	35	61.15	55	56.00	75	51.28
16	66.48	36	60.88	56	55.75	76	51.06
17	66.19	37	60.61	57	55.51	77	50.83
18	65.90	38	60.35	58	55.26	78	50.61
19	65.61	39	60.08	59	55.02	79	50.39
20	65.32	40	59.82	60	54.78	80	50.16

Hal ini menunjukkan bahwa dimulai jarak 5 m dari tepi jalan Kaligawe tingkat kebisingan sudah dibawah 70 dBA yaitu 69,98 dBA dan mulai jarak 60 m dari tepi jalan Kaligawe tingkat kebisingan sudah dibawah 55 dBA yaitu 54,78 dBA.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

A. Pengaruh Jarak Terhadap Tingkat Kebisingan.

1. Jarak dari tepi jalan Kaligawe Semarang minimal sebesar 26 m mempunyai nilai tingkat kebisingan maksimal 69,98 dBA, sangat baik bila peruntukan tanah untuk perdagangan (adapun tingkat kebisingan yang disyaratkan Pemerintah kota Semarang untuk kawasan perdagangan adalah 70 dBA).
2. Jarak dari tepi jalan Kaligawe Semarang minimal sebesar 80 m mempunyai nilai tingkat kebisingan maksimal 54,88 dBA, sangat baik bila peruntukan tanah untuk perumahan (adapun tingkat kebisingan yang disyaratkan Pemerintah kota Semarang untuk kawasan perumahan adalah 55 dBA).

B. Pengaruh Kendaraan Roda Dua, Kendaraan Ringan, Kendaraan Berat, Kecepatan Kendaraan Serta Kecepatan Angin Terhadap Tingkat Kebisingan.

1. Variabel yang mempunyai pengaruh paling besar adalah kendaraan berat (HV) terhadap tingkat kebisingan, kemudian diikuti oleh secara berurutan yaitu :
 - a. Kecepatan angin (VA)
 - b. Kecepatan kendaraan (VK)

c. Kendaraan ringan (LV)

d. Sepeda motor (MC)

C. Pengaruh Penghalang Terhadap Tingkat Kebisingan.

Penghalang berupa tembok setinggi 2,6 m dapat mengurangi tingkat kebisingan dimana tingkat kebisingan di 5 m dengan penghalang dari tepi jalan raya yaitu (69,78 dBA hampir sama dengan di 26 m tanpa penghalang dari tepi jalan raya yaitu 69,98 dBA, dan tingkat kebisingan di 60 m dengan penghalang dari tepi jalan raya yaitu 54,78 dBA hampir sama dengan di 80 m tanpa penghalang dari tepi jalan raya yaitu 54,89 dBA).

D. Pengaruh *back ground noise* Terhadap Tingkat Kebisingan.

Tingkat kebisingan tidak hanya dipengaruhi oleh lalu lintas kendaraan, kecepatan kendaraan maupun kecepatan angin melainkan dipengaruhi oleh faktor – faktor yang lain, terlihat dari persamaan yang diperoleh bilangan konstan merupakan harga *back ground noise* apabila dilokasi tidak ada kendaraan yang lewat dan angin. *Back ground noise* dapat berupa :

a. Suara mesin pabrik.

b. Gesekan udara yang bergerak.

c. Suara mesin kendaraan sebelum datang dan sesudah meninggalkan lokasi penelitian.

d. Suara orang bercakap – cakap.

e. Rem, Klakson dan lain - lain

E. Model Tingkat Kebisingan Yang Dipengaruhi Angin.

Model tingkat kebisingan yang dipengaruhi oleh angin tidak dapat dibahas lebih lanjut ataupun direkomendasikan disebabkan oleh :

- a. Data yang terkumpul terlalu sedikit.
- b. Alat hand anemometer masih sederhana (tidak mempunyai monitoring sudut datang arah angin).

5.2 Saran.

1. Peruntukan tata guna lahan yang lebih efektif dapat diatur dengan cara bagian yang menghadap ke jalan raya direkomendasikan untuk non perumahan sedangkan lokasi belakang dapat digunakan untuk perumahan.
2. Denah ruang untuk rawat inap, *ICU*, kamar operasi, ruang radiologi pada rumah sakit Sultan Agung perlu diletakkan pada bagian belakang sedangkan untuk UGD, laboratorium dapat menggunakan bagian depan.
3. Fungsi bangunan yang memerlukan tingkat kebisingan rendah pada bagian pagar dapat disiasati dengan diberi tembok yang di desain menyatu dengan lingkungan.
4. Untuk mengetahui efek yang ditimbulkan oleh *back ground noise* yaitu suara mesin kendaraan sebelum datang dan sesudah meninggalkan lokasi penelitian dapat dilakukan dengan cara pada pengukuran kebisingan antara personil pendataan kendaraan dan personil pendataan SPL tidak dalam satu lokasi, melainkan personil pendataan SPL bergeser kekiri dan ke kanan (tidak satu garis lurus ke belakang seperti yang dilakukan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmad Su'ud, 2001, "Pengamatan Impulse Response Pada Model Akustik Auditorium Graha Sabha Pramana Skala 1 : 20", Tesis Magister Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
2. Bapedalda, 1999, "Peraturan Pengelolaan Lingkungan Hidup", Pemerintah Kota Semarang.
3. Das'at Widodo, 1996, "Pengaruh Kegelapan Terhadap Satuan Mobil Penumpang Pada Ruas Jalan", FT Undip, Semarang.
4. Departemen Pekerjaan Umum, 1997, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)", Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
5. Departemen Pekerjaan Umum, 1980, "Undang – Undang Republik Indonesia nomor 13 tahun 1980 Tentang Jalan", Direktorat Jendral Bina Marga.
6. Direktorat Jendral Bina Marga, 1990, "Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan lalu Lintas", Direktorat Pembinaan Jalan.
7. Direktorat Jendral Bina Marga, 1990, "Tata Cara Pelaksanaan Survei Perhitungan Lalu Lintas Cara Manual", Direktorat Pembinaan Jalan.
8. Faure, BM, 1983, "Noise Emission Of Road Vehicles", Journal Of Sound And Vibration, 91 (4), 571-582.
9. Hassall Y.R, 1979, "Acoustic Noise Measurements".
10. John G. Rau and David C. Wooten, 1985, "Environmental Impact Analysis Handbook", Universitas of Calivornia at Irvine.
11. Lembaga Penelitian Undip, 1983, "Situasi Energi Angin dan Potensinya di Indonesia", Undip Semarang.
12. Marthen Kanginan , 2000, Fisika, Erlangga.
13. Priede, T, 1982, "Road Vehicle Noise, Ellis Howood Limited", West Sussese
14. Sudjana, 1996, Metoda Statistika , Tarsito Bandung
15. Subagio, 1997, "Mencari Korelasi Jumlah Kendaraan Yang Lewat Dengan Tingkat Kebisingan Lalu Lintas", Universitas Gadjah Mada.
16. Supriharyono, 2000, "Intisari Kuliah Metodologi Penelitian", MTS Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
17. Walter J Saucier, 1995, "Principles Of Meteorological Analysis", Departemen Of Occanography, The A And M College Of Texas.

18. Yamaguchi,S, 1989, "*A Prediction Method Of Non Stationary Road Traffic Noise Based Our Fluctuation Pattern Of An Average Number Of Flowing Vehicles*", *Applied Acoustic* , 27 103 – 118.